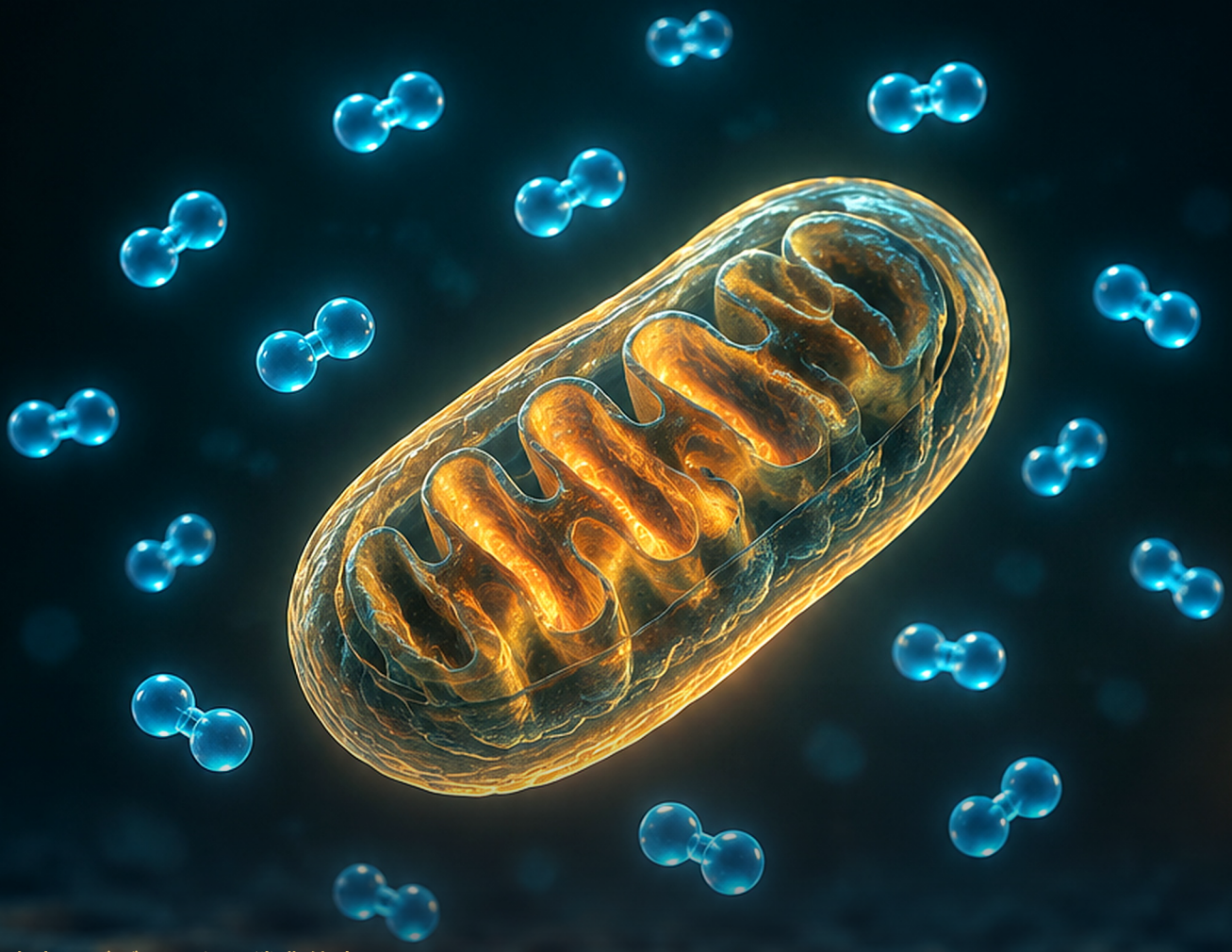
MUQI TECHNOLOGY
水素健康産業戦略研究センター · HYDROGEN HEALTH INDUSTRY STRATEGIC RESEARCH CENTER
2026



臨床エビデンスから消費健康へ

FROM CLINICAL EVIDENCE TO CONSUMER WELLNESS

2026 中国水素健康産業発展研究報告

China Hydrogen Health Industry Research Report 2026

42.3 億人民元
2025 水素水生成器市場規模

39 件
中国の有効な水素臨床試験

2 件
NMPA クラスIII登録証

5,120 篇
世界の水素医学論文総数

Martin Chen
Independent Researcher
CEO, MUQI Technology · www.emuqi.com

2026-10

目 次

エグゼクティブサマリー 7

序章 産業発展史 17

第1章 学術的基盤と臨床エビデンス 35

1.1 歴史的溯源、機序仮説と中国初期理論の開拓 36

1.2 世界の文献計量と中国の構図：断崖的な爆発ではなく着実な蓄積 41

1.3 臨床試験登録の全体像（WHO ICTRP による詳細検証） 42

1.4 高水準臨床エビデンスプールと三大投与経路の代表的な成果 43

1.5 中核研究チーム、学術流派と権威組織の全体像 44

1.6 学術信用の生成メカニズムと中外の役割分担 53

第2章 二つの技術ルートと製品の世代進化 55

2.1 二つの技術ルートの物理的本質とエンジニアリング上のトレードオフ 56

2.2 第1段階：機器類製品の市場基盤形成と構造的ボトルネック 59

2.3 第2段階：消費類水素健康製品の台頭とライフスタイルへの浸透——「電源を挿す機器」から「携帯型日用消費財」への形態的移行 61

2.4 技術融合と世代進化：水素水生成器エコシステムにおける「電気分解モジュール＋ミネラルフィルター」の二重方式（二重膜）複合ソリューション 64

2.5 水素豊富水カテゴリー：三世代の包装、二世代のプロセス、そして避けて通れない食品コンプライアンスの線引き 67

2.6 価格構造の実相：3万倍の価格差の背後にある三つの価格アンカー 77

第3章 需要側の再構築とターゲット顧客層の精緻化 79

3.1 歴史的省察と顧客層の一般化という課題：グレーな「直販・セミナー販売」時代の「老弱病残」という偽命題 80

3.2 需要覚醒の四大歴史的触媒：ポストコロナの健康意識、厳格なエビデンスの蓄積、供給側の新材料革命、少子高齢化による剛需 81

3.3 九大高精度セグメント対象人群の像、病理機序とエビデンス境界の詳細分析 84

3.4 パラダイム移行の総合ベンチマーク：「グレー産業のセミナー販売」から「ライフサイクル全体にわたる精緻な介入」への八次元再構築マトリクス 96

3.5 大衆認知の進化：「受動的な欺瞞・迷信」から「理性的・科学的に自ら駆動する日常の健康なライフスタイル」へ 99

第4章 ベンチマークケースの詳細分析 101

4.1 戦略的突破口：なぜ「完成品を作らず、材料と消耗品に注力する」ことを確固として選ぶのか 102

4.2 技術基盤：ICR インテリジェント制御徐放固体水素技術プラットフォーム 103

4.3 「食べる・飲む・洗う・ケアする・浸す」全シーン消費財マトリクス 105

4.4 ビジネスモデル革新：「MUQI Inside」四段階エンパワーメント・フライホイール 109

4.5 ビジネスエコノミクス比較：機器売り切りモデル vs 消耗品リピートモデルの LTV 再構築 110

4.6 消費類水素製品の横断的全景ベンチマーク：単一用途の突破と全バリューチェーン・エコシステムの客観的比較 111

4.7 海外展開の道筋と未解決の三つの課題：企業のロードマップと、自ら記した弱点 118

第5章 バリューチェーン全景の解剖と越境延伸エコシステム 121

5.1 バリューチェーン上流：中核原材料、技術部品と税関分類上の特徴 122

5.2 バリューチェーン中流：製造組立と受託製造エコシステム 124

5.3 バリューチェーン下流および八大多面的展開シナリオ 125

第6章 競争構図と企業エコシステムの全体像 143

6.1 180+社の既存企業マップと産業クラスターの分布 144

6.2 競争陣営の区分：三つ巴の構図 145

6.3 国際同業との対照：中韓日欧の産業特性比較 146

6.4 展示会と組織エコシステムのパラダイム転換：単一の「水素エネルギー」から「水素健康と水素農業」の多元的共生へ 150

第7章 制度環境、規制コンプライアンスと発展の阻害要因 153

7.1 四つのゲート直列モデル：検証可能な制度解剖フレームワーク 154

7.2 参入ゲートの事実復元：クラスIII登録証の逐字検証からクラスII登録証の「自主的取消」まで 156

7.3 普及ゲート：適正技術の浸透経路と地市級政策の突破口 159

7.4 診療報酬と支払いのゲート：「寄生型立項」と自主価格設定のトレードオフ 161

7.5 地方シンクタンクと最先端の政策決定模索：山東省人民政府発展研究センター『水素医学・水素農業の研究開発および産業化発展調査』の深層解剖 162

7.6 規制の嵐と業界の内省：セミナー販売による虚偽広告の是正 163

7.7 標準化体系と検査・安全の最低ライン 167

7.8 制度的制約下における企業の突破口：日用消耗財化が多くの企業の現実に近い理由 168

7.9 中国水素健康産業の制度・政策進展における五大中長期戦略トレンド（2026-2035） 171

第8章 市場潜在力の推計、戦略的機会と今後のトレンド展望 177

8.1 宿主産業浸透法による規模推計 178

8.2 2026-2030 中国水素健康産業の五大重要トレンド 179

8.3 企業の戦略行動ガイド：生存と突破口の三大法則 181

EPILOGUE · 結語 183

付録A 主要データ早見表 185

付録B 情報源と定義の説明 188

READING GUIDE · 読書ガイド

本レポートは役割別に拾い読みが可能で、最初から最後まで読む必要はありません。

全書8章＋2付録は「事実 → 構造 → 制約 → 判断」の四層で構成されています。下表に四種類の読者の最短経路と、本レポートの出典規律を示します。いかなる数字を引用する前にも、まずそれがどの種類の出典に属するかを確認してください。

八章の後の「三種類の出典と用法」は、本レポートが証拠の強度をいかに区別するかを説明しています。いかなる数字を引用する前にも、まずそれがどの種類の出典に属するかを確認してください。

四種類の読者の最短読書経路

表 0-1

読者	最短経路	重点章節
医療機器・消耗品企業	まず「登録証」と「証拠」の境界を見て、次に支払いゲートを見る	第1章・第7章・付録A
完成品・チャネル企業	まず単価構造とリピート購入構造を見て、次に競争の階層を見る	第2章・第3章・第6章
上流素材・新規参入者	まず産業上の位置と参入障壁を見て、次に越境シナリオを見る	第4章・第5章
投資・産業研究	まず二種類の規模定義の換算不能性を見て、次にトレンドと行動を見る	エグゼクティブサマリー・第8章・付録B

八章がそれぞれ一つの問いに答える（章節構造と主線）

表 0-2

章	この章が答える問い	結論の位置づけ
第1章	中国の研究・臨床エビデンスは、どのような表示を裏づけられるのか	エビデンスは「吸入」に集積しており、水素豊富水のエビデンスではクラスIII登録証を支えられない
第2章	2つの技術ルートの物理的限界と経済構造の違いはどこにあるのか	どちらがより先進的かではなく、どちらがどの場面に入れるかである
第3章	真の需要層は誰か、それぞれの表示のレッドラインはどこか	セミナー販売は顧客単価構造の課題であり、表示はエビデンス等級に紐づける必要がある
第4章	上流材料のポジションは、いかにして同業他社を顧客に変えるのか	完成品を作らず、4段階のエンパワーメントで他社チャネルに組み込まれる
第5章	バリューチェーンのボトルネックと外部波及可能な場面はどこにあるのか	価値は両端にあり、材料と配合が前段、場面とリピート購入が後段である
第6章	180社の実際の階層構造はどのような形をしているのか	三つ巴の構図で、価値の捕捉は「証」と「材料」の両端に集中する

章	この章が答える問い	結論の位置づけ
第7章	4つの制度的ゲートはそれぞれどこまで開いているのか	参入は開、普及は開、診療報酬は半開、給付は未開
第8章	規模をどう算出し、企業はどう動くべきか	2つの基準は併記し相互に除算しない；給付未開の状況では、消耗品化が制約の最も少ない道である

3類の出所と用法（全編統一）

表 0-3

出所の類型	意味	本報告での用法
公式文書の原文	規制・学術の一次ソース：NMPA 登録データベース、国家標準全文公開システム、医療保険・衛生政策の原文、国家統計局公報、PubMed / WHO ICTRP による再現可能な検索	直接データを取得し、項目ごとに時点を付記、再実行可能
企業の表示と業界開示	製品資料、EC販売ページ、展示会・協会の公開情報、越境B2Bプラットフォームでの価格取得	事実の記述として使用し、規模換算は行わない
本報告の推計	TAM/SAM/SOM、宿主普及推計、競争ポジショニングモデル	前提と分母を明示し、単独で提示、前2類との加算・除算は行わない

6つの重要概念の口径の取り決め（誤読を避ける核心）

表 0-4

概念	本報告の口径	よくある誤読
固体水素	微細孔セラミックス／鉱物または金属水素化物を担体とし、水に触れると水素分子を徐放する材料体系	「水素エネルギー」の同義語と誤解される
デュアルモード構造	電気分解水素生成モジュール＋ミネラルフィルター消耗品の並列接続により、「機器＋定期消耗品」という構造を形成	単なる技術アップグレードと誤解されている
クラスIII登録証	NMPAクラスIII医療機器登録証であり、参入は可能となるものの、効能を標榜できることと同義ではありません	「治病の通行証」と誤解されている
消耗品化	一度きりの買い切り型ハードウェアの粗利を、高頻度リピート購入による消耗品キャッシュフローへと転換する	「低価格化」と誤解されている
ホスト業界	水素製品の上位業界（家電、化粧品、介護など）であり、本報告書では分母としてのみ使用	水素産業自体の規模と誤解されている
支払いゲート	医療保険給付目録に収載されるかどうかが、自己負担での成約か保険給付対象かを決定	「診療報酬の基準が明確かどうか」と誤解されている

問い：なぜ全編を通じて「合算不可、除算不可」が繰り返し強調されているのか

本報告書では2種類の分母を併用しているためです。一つは細分カテゴリの実証（例：水素水生成器 42.3億人民元）、もう一つはホスト業界からの推計（家電 11,695億人民元）です。2種類の口径は統計上の境界が異なるため、口径をまたぐ演算で得られた数字は精緻に見えても、実際には意味づけが困難です。

資料募集と訂正の仕組み。オンライン閲覧サイト：`https://www.emuqi.com/h2report/`（検索式、図版出典台帳、過去の改訂記録を同一ページで確認できます）。E-Muqi（MUQI）シンクタンクの公開専用ページ：`www.emuqi.com/h2report`（オンライン対話と多言語版）。紙媒体とPDFは本報告書の**時点スナップショット**であり、オンライン版は継続的に改訂されています。両者に差異がある場合はオンライン版を優先します。資料の提供や誤りの指摘をいただいた場合は、確認のうえ更新し、改訂記録に保存します。

著者について。本報告書はMartin Chen（CEO of MUQI TECH、www.emuqi.com）が単独で執筆しました。著者は長年にわたり固体水素材料の研究開発、最終製品のイノベーション、海外市場の開拓に従事し、産業チェーンの川上・川下企業、研究機関、地方産業主管部門、業界団体と継続的に現場レベルで接しています。報告書は数か月をかけて完成し、それを支えたのは数年分の産業観察と多面的なクロス検証です。



Martin Bin Chen, MBA

CEO, MUQI Technology (MQ Tech) | Medical & Hydrogen Health | New Energy | Cross-border Business

LINKEDIN

WECHAT CHANNELS

Scan to connect. The left code opens the author's LinkedIn profile; the right code opens the WeChat Channels account, where product and industry updates are posted between editions of this report. For readers outside mainland China, LinkedIn is the faster route.



第0章

エグゼクティブサマリー

EXECUTIVE SUMMARY

Four judgments that cut against consensus: the market is being reshuffled rather than growing, and with payment reform still absent, consumables are the only sustainable model.

2026年の中国の水素エネルギー・大健康産業は、深刻なマクロ転換と構造再編が交差する地点にあります。過去10年間、国家政策と地方投資は水素エネルギー交通（燃料電池車、大型トラック、水素ステーション）に巨額の資本を投じてきました。しかし純電気路線（BEV）のコスト優位性と重装備インフラの制約のもとで、従来型「エネルギー水素」の商業化の進捗は著しく鈍化しています。一方、国家「第14次五か年計画」と中長期戦略において、水素エネルギーは戦略的新興産業および**「新質生産力（新質生産力）」**としての位置づけが揺るぎないものであり、西北部では千万トン級の風光グリーン水素基地が加速的に台頭しています。**水素エネルギーバリューチェーン全体が明らかな「用途出口の圧力」に直面しています。**庞大な産業資産とグリーン水素の生産能力は、高付加価値・軽資産・自己造血能力を備えた実体での消費シナリオを早急に必要としています。

> China's hydrogen energy and health industries enter 2026 at the intersection of a macro reorientation and a structural reshuffle. Over the past decade, national policy and local investment poured enormous capital into hydrogen transport — fuel-cell vehicles, heavy trucks and refuelling stations — but under the cost pressure of the battery-electric route and the weight of heavy-asset infrastructure, the commercialisation of conventional “energy hydrogen” has slowed markedly. Yet in the 14th Five-Year Plan and longer-term strategy, hydrogen's standing as a strategic emerging industry and a component of “new quality productive forces” is unshaken: wind-solar green hydrogen bases in the north-west are scaling up at ten-million-tonne level, and the whole chain now faces an unprecedented “hunger for application outlets” — vast industrial assets and green hydrogen capacity urgently need physical outlets that are high-value-added, asset-light and self-financing.

まさにこのマクロの盤面のもとで、約20年にわたる研究蓄積を経た**水素健康、水素医学、水素農業**が、水素エネルギー産業の「新質生産力の新たな突破口」を担う歴史的必然性を示しています。世界をリードする学術文献の基盤、着実なクラスIII医療機器の突破、数十件の権威ある臨床、100件を超える自主特許、数千万人規模の認知人口を有しています。長距離重載パイプラインや百億級の水素ステーションに依存せず、**投資期間が短く、単品付加価値が高く、高頻度の必需リピート購入があり、千家万戸の民生に直接届く**という商業クローズドループの特性を備えています。中国の水素健康産業は消費アップグレードにとどまらず、中国の水素エネルギー大戦略が「重資産の交通試行錯誤」から「生命と生態への実体賦能」へと移行するうえで、最も現実的な基盤を持つ戦略的安全余裕と収益エンジンです。

> Against this backdrop, hydrogen health, hydrogen medicine and hydrogen agriculture — after nearly two decades of research accumulation — show a historical inevitability in becoming the industry's “new breakthrough point for new quality productive forces”. They rest on a globally leading base of academic literature, solid progress on Class III medical devices, dozens of authoritative clinical studies, more than a hundred proprietary patents and a population of potential users in the tens of millions. They do not depend on long-distance heavy-duty pipeline networks or ten-billion-yuan refuelling stations, and they offer short investment cycles, high value added per product, high-frequency repeat purchase, and a commercial loop that reaches ordinary households directly. China's hydrogen health industry is not merely a consumption upgrade; it is the most realistically grounded strategic cushion and profit engine as China's hydrogen grand strategy moves from “heavy-asset transport trial and error” toward “tangible empowerment of life and ecology”.

中核戦略インサイト・マトリクス

インサイト・ゼロ

マクロ的位置づけ：水素エネルギー産業の「交通鈍化」と「民生出口への転換」

従来の水素エネルギーは、燃料電池車と交通インフラへの投資回収期間が長く、補助金も縮小しています。一方、水素健康と水素農業は、極めて軽い資産属性、極めて高い単位水素あたりの付加価値（通常のグリーン水素の工業消費は20人民元/kg未満ですが、健康日用消費財では数千人民元の産値に派生し得ます）、広範なC端消費と現代の栽培・養殖の需要層を背景に、各地区の水素エネルギー産業モデル区が地域投資を活性化し「新質生産力」を実現するうえで、最も現実的な実現可能性を持つ民生の受け皿となりつつあります。

> **Judgment 0 · Macro Positioning: Hydrogen Energy's “Transport Slowdown” and “Livelihood-Export Pivot”**
>
> Conventional hydrogen energy faces long payback periods and phasing-out subsidies in fuel-cell vehicles and transport infrastructure. Hydrogen health and hydrogen agriculture, by contrast, combine a very light asset base with exceptionally high value added per unit of hydrogen (industrial uptake of ordinary green hydrogen stays below ¥20/kg, while in health-oriented fast-moving consumer goods it can spawn output value in the thousands of yuan), broad mass-consumer demand and a wide modern crop-and-livestock audience. They are rapidly becoming a realistic commercial application point for hydrogen-industry demonstration zones seeking to activate regional investment and deliver “new quality productive forces”.

インサイト1

学術の繁栄と臨床転換の構造的乖離

中国のチームは水素医学論文を累計**1,143篇発表し、世界の5,120篇の22.3%**を占めています（全期間口径）。4期に分けて見ると、シェアは2007-2011年期の14.0%から2022-2026年期の**32.9%**へと上昇しており、期間は約19年に及びます。**しかし論文シェアは市場成長と同義ではありません。**同期間の世界の論文数は28%増（年率約1.3%）にとどまり、中国はほとんど成長しない池の中でシェアを争っています。WHO ICTRPに登録された**39件**の有効な臨床試験のうち、**61.5%（24件）が吸入経路**と重篤な呼吸器疾患に集中しています。一方、下流の大衆市場の消費は「飲水と日常の養生」に高度に集中しています。**臨床エビデンスは「吸入と院内」にあり、商業化は「飲水と家庭用」に集中しており、深刻なエビデンスのミスマッチが生じています。このミスマッチが産学連携を前面に押し出しています。学術側は論文生産能力の相対的過剰であるのに対し、産業側は登録可能で量産可能なエビデンスが希少です。真に欠けているのは研究ではなく、臨床課題を登録可能な製品と稼働可能な生産ラインに翻訳できるプロジェクトとチームです。そこで2種類の資源の価値が急速に高まっています。一つは商業化・産業化の実現可能性を備えた研究プロジェクト、もう一つはラボのプロセスを歩留まりとコンプライアンス文書に落とし込めるエンジニア人材です。上流材料企業にとって、産学連携はもはや看板や裏書きではなく、「機序の実現可能性」から「プロセスの制御可能性・コンプライアンスの証明可能性」へと進める必須の通路です。**

> **Judgment 1 · The Structural Disconnect between Academic Output and Clinical Translation**
>
> Chinese teams have published 1,143 hydrogen-medicine papers, 22.3% of the global 5,120 (all-time basis). Across four periods, China's share rose from 14.0% in 2007–2011 to 32.9% in 2022–2026 — a span of roughly nineteen years. But paper share is not market growth: global output rose only 28% over the same period (about 1.3% a year), so China is competing for share in a nearly non-growing pool. Of the 39 valid clinical trials registered with WHO ICTRP, 61.5% (24 trials) concentrate on inhalation routes and severe respiratory disease, while downstream mass-market consumption clusters on “drinking water and daily wellness”. Clinical evidence grows on “inhalation and in-hospital”, yet commercial monetisation crowds into “drinking water and home use” — a severe evidence-based mismatch. That mismatch pushes academic-industrial linkage to the fore: the academic side runs a relative surplus of paper output, while the industrial side is short of registrable, mass-produceable evidence. What is truly missing is not research, but projects and teams able to translate clinical questions into registrable products and workable production lines.

インサイト2

技術の二重軌道による物理的分流と世代交代

産業の発展は長らく「電気分解水素生成（SPE/PEM）」の重装備に支配されてきました。高単価、重資産、電力依存、消耗品リピートなしという特性により、ビジネスモデルは中高年のオフライン体験セミナー販売への依存へと変質しました。近年、微細孔セラミックス結晶格子による水素貯蔵・放出に代表される「材料加水分解水素生成（微細孔セラミックス結晶格子による水素貯蔵・放出）」が台頭しています。**電力ゼロ、常温常圧での安全な水素放出、長い半減期（18–24h）、極めて低い設置**辺际**コスト**により、産業は「重資産機器」から「高頻度の日用消耗品」へと跳躍しつつあります。

> **Judgment 2 · Physical Bifurcation of the Two Technology Tracks and Generational Replacement**
>
> The industry was long dominated by heavy “electrolytic hydrogen generation (SPE/PEM)” equipment. Its high unit price, heavy assets, dependence on mains electricity and absence of consumable repeat-purchase distorted the business model into offline experiential seminar-style group selling aimed at middle-aged and older customers. In recent years, material-based hydrogen generation — exemplified by microporous ceramic lattice hydrogen storage-release — has surged, with zero electricity, safe hydrogen release at ambient temperature and pressure, a long half-life (18–24h) and extremely low marginal installation cost. It is pushing the industry from “heavy-asset equipment” toward “high-frequency, fast-moving consumables”.

インサイト3

製品形態の進化：「耐久家電」から「高頻度日用消費財」へのパラダイム・ジャンプ

初期市場は電源を要する耐久機器（水素吸入器、電気分解水素水ボトル）に限られ、高単価、重資産、消耗品リピートの欠如に制約されていました。材料科学が上流で突破するにつれ、固体水素貯蔵・放出技術は外部電源不要で常温常圧において高濃度の活性水素を放出することを実現し、「経口錠剤、水素豊富水セラミックフィルター、冷製洗顔石鹸、電源不要アイパッチ／フェイスマスク、水素水入浴球／足貼」からなる**全シーン水素健康日用消費財（FMCG）マトリクス**を生み出しました。材料研究開発企業に代表される上流のイノベーションは、一度きりの高意思決定ハードルである耐久財取引を、継続的なリピート購入を伴う日用消耗品のエコシステムへと転換しています。

> **Judgment 3 · Product-Form Evolution: from Durable Appliances to High-Frequency FMCG**
>
> The early market was confined to powered durable equipment — hydrogen inhalation machines and electrolytic hydrogen water cups — constrained by high unit prices, heavy assets and the absence of consumable repurchase. As materials science advanced upstream, solid-state hydrogen storage-release made it possible to release high-concentration active hydrogen at ambient temperature and pressure with no external power, giving rise to a full-scenario hydrogen health FMCG portfolio: oral tablets, hydrogen-rich water ceramic filter cartridges, cold-processed cleansing soaps, battery-free eye patches and masks, and hydrogen-water bath balls and foot patches. Upstream innovation of this kind converts a one-off, high-decision-threshold durable-goods transaction into a continuously repurchased consumables ecosystem.

インサイト4

3大価格アンカーの解体と3万倍価格差の真相

市場には1688での卸売錠剤**1錠0.67人民元**から、ECの電気分解水素水ボトル**1本548人民元**、さらにオフライン体験館の水素酸素生成器**1台17,999人民元**まで存在します。約3万倍の価格差は暴利そのものではなく、相互に分断された3つの価格アンカーが併存していることを反映しています。**原料アンカー（機能性媒体）、商品アンカー（健康家電）、効能アンカー（健康の約束）**です。規制の嵐が虚偽広告を一掃するにつれ、「効能アンカー」は急速に崩れ、業界は「商品アンカーと高頻度消耗品リピート購入」への回帰を迫られています。

> **Judgment 4 · Deconstructing the Three Price Anchors Behind a ~30,000-Fold Spread**
>
> From ¥0.67 per tablet for 1688 wholesale tablets, to ¥548 per unit for electrolytic hydrogen water cups on e-commerce, to ¥17,999 per unit for oxyhydrogen machines in offline experience stores, the near 30,000-fold spread is not excess margin in itself. Three mutually disconnected price anchors coexist: the raw-material anchor (functional media), the commodity anchor (health small appliances) and the efficacy anchor (a health promise). As regulatory action sweeps away false advertising, the efficacy anchor is collapsing fast, forcing the industry back toward the commodity anchor and high-frequency consumable repurchase.

インサイト5

「4つの制度ゲートのうち2つ半が開いた」という基本ロジック

政策経路には相互に代替不可能な4つの直列ゲートが存在します。**参入開**（薬監局のクラスIII登録証。ただし適応症はCOPD急性増悪期の1つのみで、全科への汎化の可能性は皆無です）、**基層普及開**（衛生健康委員会の適宜技術が村衛生室へ直接普及）、**診療報酬半開**（山東省の医療保険コード120300003による自主価格設定）、**支払い未開**（民政と医療保険給付目録の全文に「水素」の字はありません）。支払い側の欠如は、製品が自己負担で成約せざるを得ないことを決定づけ、ひいては体験セミナー販売に依存する脆弱なエコシステムを逆に生み出しています。制度の鉄のカーテンのもとで、産業は単一の路線に進むのではなく、**2つの技術路線が併存する**段階に入っています。電気分解機器は院内と商用大流量シーンを守り、全てのクラスIII登録証を握っています。微細孔セラミックス結晶格子に代表される**固体水素材料路線**は、電力ゼロ、小型化可能、水接触で水素放出、高頻度リピート購入により、日用消費財と日常シーンでより強い成長勢いを示しています。2025年の水素水生成器の細分規模は約42.3億人民元、前年同期比+18.7%で、「機器＋定期消耗品」のリピート構造が形成されつつあります。参入資格を持たない多くの企業にとって、材料・消耗品側はより現実に即したコンプライアンス経路です。既に登録証を保有し院内資源を持つ企業にとって、機器側は依然として代替不可能な位置にあります。

> **Judgment 5 · Why “Two and a Half of Four Institutional Gates Are Open”**
>
> Along the policy path sit four sequential, non-substitutable gates. Market access is open — NMPA Class III registration, but for the single indication of acute exacerbation of COPD, with no possibility of general-practice extension. Grassroots promotion is open — the health commission pushes appropriate technology directly to village clinics. Billing is half open — Shandong's fee code 120300003, priced independently. Payment is closed — the character “hydrogen” appears nowhere in the medical insurance and civil affairs reimbursement catalogues. The missing payment gate forces self-pay transactions and, in turn, a fragile ecosystem dependent on experiential seminar selling. Under this institutional ceiling the industry has not converged on one route but entered a phase where two coexist: electrolytic equipment holds in-hospital and high-throughput commercial settings and holds every Class III certificate issued so far, while the solid-state materials route — zero electricity, miniaturisable, embeddable into personal-care production lines — opens up mass-consumption scenarios.

インサイト6

需要側の再構築：「老弱病残」を対象とした汎化的なセミナー販売から「全ライフサイクルの精密介入」へ

過去の産業は直販・セミナー販売モデルに長らく苦しめられ、顧客層は「老弱病残」と曖昧に汎化され、虚偽広告という原罪と規制の厳しい取り締まりを伴ってきました。ポストコロナ時代に国民の「能動的免疫力、細胞抗炎症、深層抗酸化とアンチエイジング」への認知が目覚め、10年余りのエビデンス研究の蓄積に、固体水素放出材料の小型化・電源不要化におけるプロセス突破が加わり、ターゲット顧客層は不可逆的に**9大精密垂直セグメント**（糖尿病と糖尿病前症、難治性慢性潰瘍創面、炎症性皮膚疾患、パーキンソン病と脳健康、不眠とストレス調整、体型代謝・減脂、三高と痛風、都市部のアンチエイジング・自己満足型女性、高強度運動の体力回復）へと分裂しつつあります。

> **Judgment 6 · Demand-Side Reshaping: from Broad-Brush Seminar Selling to Precise Intervention**
>
> For years the industry was trapped in seminar-style group selling, with the customer base vaguely generalised as “the elderly, the weak, the sick and the disabled” — a model born with the original sin of false advertising and exposed to repeated regulatory crackdowns. In the post-pandemic period, public awareness of “proactive immunity, cellular anti-inflammation, deep antioxidant defence and anti-aging” has converged with more than a decade of evidence-based research, while solid-state hydrogen-generation materials have broken through on miniaturisation and plug-free operation. The target base is now irreversibly fragmenting into nine precise vertical populations: diabetes and prediabetes; recalcitrant chronic ulcers and wound care; inflammatory skin disease; Parkinson's and brain health; insomnia and stress regulation; body-shape and metabolic fat loss; the “three highs” and gout; urban anti-aging and self-care; and high-intensity athletic recovery.

市場規模と構造の二重軌道の読み方

報告書は市場規模について「2つの口径を並列し、相互に換算しない」という扱いを採用しており、この領域に広く存在する口径の混用と明確に一線を画しています。

口径一・細分カテゴリーによる実証

水素水生成器の細分市場：2025年は約**42.3億人民元**、前年同期比**+18.7%**です。調査機関は2026年に50億人民元を突破する可能性があると予測しています（博研咨詢、界面新聞による転述）。

世界の家庭用高水素水生成器：2025年は約**5.98億米ドル**、2032年には8.38億米ドルに達すると予測されています（QYResearch）。

特徴：単一カテゴリーで検証可能であり、成長率の信頼性は高いです。ただし「生成器」というハードウェア形態のみを対象とし、消耗品やパーソナルケアは含みません。

口径二・ホスト業界の浸透推計

ホスト分母：限度額以上の家電・音響映像機器類の2025年小売額は**11,695億人民元**、化粧品・パーソナルケアは**4,653億人民元**、養老施設・サービス施設は**40.6万カ所**です。

産業規模の推計：「家電 × 浄水比率 × 水素浸透率」の3層比率からレンジを導出したもので、メディアによる転述に基づく推測です。

特徴：議論可能でストレステストも可能ですが、不確実性は未知によるものではなく、議論の余地がある2つの比率に由来します。

口径規律・必読

42.3億人民元 ≠ 産業全体の規模。これは「水素水生成器」単一カテゴリーのハードウェア売上高です。これを「中国の水素健康産業の規模」と読むと、消耗品・パーソナルケア・農業分野を系統的に過小評価し、将来におけるハードウェア形態の比率を過大評価することになります。市場には「2025年に水素水生成器が80億人民元を突破する」という説も見られますが、これは商業サイトのメーカー推薦記事に由来し、機関の署名も統計口径もないため、本報告では**採用せず、併記もしません。**ここに記録するのは、当該カテゴリーに明らかな数字の膨張現象が存在することを示すためです。

> **Market Sizing: Two Calibres, Presented Side by Side and Never Interconverted**
>
> The report handles market size with a "two-calibre, non-interconvertible" method — a deliberate departure from the common practice of conflating calibres in this field.
>
> Category-empirical basis (Grades A/B): hydrogen-rich water dispensers, about RMB 4.23 billion in 2025, up 18.7% year on year; institutions project over RMB 5 billion in 2026 (Boyan Consulting, relayed by Jiemian News). Global household hydrogen-water dispensers: about USD 598 million in 2025, projected at USD 838 million by 2032 (QYResearch). Profile: a single category, verifiable, with a credible growth rate — but it covers only the dispenser hardware form factor, excluding consumables and personal care.
>
> Host-industry basis (Grade A official statistics, used only as a denominator): retail sales of household appliances and audio-video equipment above the designated size reached RMB 1.1695 trillion in 2025; cosmetics and personal care RMB 465.3 billion; elderly-care institutions and service facilities 406,000. The industry-scale inference applies three layered ratios — appliances × water-purifier share × hydrogen penetration — and is labelled a Grade C inference. Profile: discussable and stress-testable, but its uncertainty comes from two debatable ratios, not from the unknown.
>
> Caveat: RMB 4.23 billion is not the size of the whole industry. It is hardware sales for the single category of hydrogen-rich water dispensers; reading it as "the size of China's hydrogen health industry" would systematically undercount consumables, personal care and agricultural scenarios, while overstating the future share of the hardware form factor. A separate claim circulating online — "hydrogen-rich water dispensers breaking through RMB 8 billion in 2025" — originates from manufacturer-penned promotional articles on commercial websites, with no institutional attribution and no stated statistical calibre. This report neither adopts nor pairs that figure; it is recorded here only to illustrate the clear inflation affecting this category's numbers.

EXECUTIVE RECAP・摘要のまとめ

4つの反コンセンサス判断と、本報告の取り扱い範囲

1. **反コンセンサス一：これはシェアの移転であり、市場の拡大ではありません。**世界の水素分子生物医学文献は累計5,120篇で、同期間の総量増加率はわずか28%です。中国のシェアは14.0%から32.9%へ上昇しましたが、これは相対的な位置の前進であり、絶対的な体量の拡大を意味しません。
2. **反コンセンサス二：セミナー販売はまず単価構造の問題であり、道徳の問題ではありません。**工場出荷価格2,000–5,000人民元、末端価格1.5–2.6万人民元の製品は、量販店やECでは自然に販売することが困難です。当時、この単価を消化できる数少ないチャネル形態がオフライン体験でした（専門店や健康・養老施設も同様で、共通点はオフライン重視です）。トークの誇張はこの構造の産物です。
3. **反コンセンサス三：認証は通行証ではありません。**クラスIII認証が開くのは「病院に入れるかどうか」であり、「病気を治せると宣伝できるかどうか」ではありません。参入許可を通行証とみなすことが、2024年に一連の企業が処罰された共通の出発点です。
4. **反コンセンサス四：支払いが未開放であるため、「消耗品化」は選択肢の一つから制約が最も少ない道へと変わりました。**医療保険給付目録の全文に「水素」の文字はありません（本報告の検索時点）。自己負担の意思決定は単価に極めて敏感です。現行の製品形態のうち、単価を自己負担で受け入れ可能な範囲まで引き下げられるのは、主に消耗品です。他の経路がないわけではありません。院内自己負担項目、高純資産層向け細分、地方パイロットはいずれもそれぞれ成立し得ます。しかし支払い側が未開放という前提では、消耗品化は前提条件が最も少なく、チャネル依存が最も軽い道です。

4つの反コンセンサス判断の対応章と主な証拠

表 0-5

反コンセンサス判断	主な証拠	詳述章
シェア移転であり、市場拡大ではない	世界5,120篇はわずか28%増、中国シェアは14.0%→32.9%	第1章 §1.2
セミナー販売は単価構造の問題	工場出荷2,000–5,000人民元／末端1.5–2.6万人民元、量販店・ECでは自然な販売が困難	第3章 §3.1
認証は通行証ではない	クラスIII認証はわずか2件、しかもCOPD急性増悪期という1適応症に限定	第7章 §7.2
支払い未開放により、消耗品化が制約最少の道に	医療保険給付目録の全文に「水素」の文字なし（検索時点）	第7章 §7.4／第8章 §8.3

本報告の取り扱い範囲：

表 0-6

取り扱わない内容	理由
臨床効果の裏付け	臨床データはすべて公開された原著文献から引用しています。具体的な適応症と使用方法は、執業医師および規制規定によって判断されるべきであり、本報告が代わって裏付けるものではありません
投資助言とバリュエーション	産業構造と制度制約の事実復元と論理推論のみを行い、いかなる対象の投資価値も評価しません
データベース間の数字換算	論文・登録・上市の間には「実施したが発表していない」「発表したが登録していない」「登録したが実施していない」という3つの流失があり、いかなる転換率の算式もデータの裏付けを欠きます
企業ランキング	類型論と産業上の位置の判断のみを行います。中国の検証可能な活動企業180社の大多数に強制開示義務がなく、ランキングは比較可能な基礎を備えていません

サンプリングとデータ範囲の説明

一・事例の選び方。本報告で挙げる事例と企業は、産業類型と技術路線を説明するためだけに用いており、いずれかの企業への評価ではなく、ランキングや実力の順位付けを構成するものでもありません。

二・データの確度。業界の主体は民間機関が中心で、多くに強制開示義務がなく、公開・検証可能な資料は限られています。そのため本報告は、非公開事項について一律に「企業口径」または「未検証」と表示し、推測による補完は行いません。この制約により、資料の収集・整理には漏れが生じ得ます。

三・誤りがあった場合。報告は業界の進展を継続的に追跡し、後続の版でデータと結論を更新します。事実誤認があればご指摘ください。確認のうえ、改訂記録に保存します。



第0章

序章 産業発展史

FROM THEORETICAL PIONEERING TO INSTITUTIONAL REBUILDING

Where profit has sat has moved three times: from academic credit, to entry barriers, to the supply side of solid-state materials.

どの産業レポートも、「現在どの程度の市場規模か」という点だけから書き始めれば、読者が得るのは一断面にすぎません。時間軸を広げてこそ、この業界がなぜ今日の姿になったのかを明確にできます。中国の水素健康産業における51年の歩みは、滑らかな成長曲線ではなく、3度の外力によって方向を強制的に変えられた折れ線です。**科学的発見、機器の市場参入、規制の嵐**。それぞれの外力が、業界の利益の所在を再配分してきました。

3段階の区分根拠

段階の区分は年数による等分ではなく、「業界の主導的課題」の切り替えに基づいています。判断根拠は3点です。参入状態（適法な機器の経路の有無）、製品形態（装置か消耗品か）、チャネル構造（セミナー販売か公開プラットフォームか）。いずれかが根本的に変化した時点で、新たな段階に入ったとみなします。

PHASE I · 1975—2013

理論開拓期

国際的な科学的原点が確立され、中国では民間と軍の2つの系統が並行して開拓を進めました。業界にはまだ製品も標準も規制対象もなく、すべてが論文と仮説の形で存在していました。

主導的課題：科学的根拠があるかどうか
勝敗を分ける⍰：誰が最初に論文を発表するか

PHASE II · 2014—2020

機器突破期

学会の制度化、企業の実体化、機器の市場参入の突破口が開かれました。クラスIII登録証の登場により、「水素ガス」は初めて合法的な医療上の地位を得ました。業界に初めて現実的な参入障壁が生じたのでもあります。

主導的課題：登録証を取得できるかどうか
勝敗を分ける⍰：誰が先に臨床試験と登録を完了するか

PHASE III · 2021—2026

日用消費財化と規制再構築期

固体水素材料により製品は電源の制約から解放され、業界は装置の販売から消耗品の販売へと転換しました。同時に規制の嵐がセミナー販売を一掃し、標準体系が補完を始めました。利益の所在は「チャネル」から「材料とコンプライアンス」へ移っています。

主導的課題：コンプライアンスを満たして収益化すること
勝敗を分ける⍰：誰が材料とエビデンスを持つか

産業発展年表

● 重要节点　○ 一般节点

第1段階・理論開拓期（1975—2013） PHASE I · THEORY

1975

米国《Science》が水素ガスによる扁平上皮癌の動物実験を発表

14日間連続で8気圧の水素ガスを吸入すると、腫瘍が有意に抑制されました。これは水素医学の最も早い現代科学的な手がかりですが、高圧条件のため長らく日常用途への転換ができませんでした。出典：復旦大学附属医院の科学普及資料による転述；原論文は Science 1975

1991

杜元偉が中学の実験室で水素ガスの生物学的効果の探索を開始

山東省淄博第四中学の生物学上級教師として、中学の実験室条件下で水素ガスの生物学的効果を探索しました。1996年には《淄博科技報》で魏翠貴と共に3本の短文を執筆し、水素ガスによるフリーラジカル除去の抗酸化作用を提起しました。1999年には《山東師範大学学报》で《科学新課題——水素の生命活動における意義》を発表し、2007年の国際的な主流の物語より約8年早いものでした。出典：本レポート産業資料庫；業界学術会議の公開記録

2007.09

太田成男《Nature Medicine》が「選択的抗酸化」機構を確立；孫学軍チームが同時期に始動

日本医科大学の太田成男が2%の水素ガスで動物の脳虚血治療に成功し、世界の現代水素医学の公認の原点とみなされています。同時期に海軍軍医大学の孫学軍チームが2007年9月に研究を開始し、中国で最も早く、かつ世界的にも最も早いチームの一つとなりました。出典：Nature Medicine 2007；孫学軍 2023年インタビュー（視頻中国）

2008

孫学軍が中国初の水素医学研究を発表：水素豊富生理食塩水による脳虚血再灌流に対する神経保護

これは国内水素医学の起点となる文献であり、中国の研究における一つの経路依存性も確立しました。**注射や吸入といった「厳格な医療投与経路」から入る**というもので、飲用からではありません。この経路は13年後、クラスIII登録証が人工呼吸器に付与されることを直接決定づけました。出典：全国健康飲水専家網学術年表；第二軍医大学学报

2009

張威らが《水素医学研究進展》の総説を発表

第二軍医大学学报が国内初の体系的な総説を掲載し、学術共同体が内部対話を形成し始めたことを示しました。出典：第二軍医大学学报 2009

2011

「水素農業」の概念を南京農業大学の沈文飚チームが率先して提起

南京農業大学生命科学学院の沈文飚教授が、植物のガスシグナル（水素ガス、メタン）研究から出発し、水素ガスを農業投入財とする「水素農業」の概念を提起しました。水素豊富水による灌漑、水素水による育苗、施設栽培の理論と圃場検証を体系的に展開しています。水素医学のほか、これは中国の水素科学における第二の独立した外延ラインです。出典：南京農業大学公式サイトニュース（2020-12-31）；沈文飚《水素ガス植物学効果の研究進展》，南京農業大学学报 2018, 41(3):392-401

2013.08

上海澴美医療科技有限公司が設立

同社は2011年に水素酸素生成器の研究開発を立項し、2013年8月に正式に登記しました。この「先に立項、後に登記、さらに登録証を申請」という長周期の経路は、後にクラスIII登録証を目指すすべての企業の手本となりました。出典：中国日報 2025-12-26；澴美医療公式サイト

2013

Yoritaka らがパーキンソン病に対する水素豊富水のRCTを発表（Movement Disorders）

18例の患者が水素水を48週間飲用し、UPDRS総スコアは-5.7点改善したのに対し、対照群は+4.1点悪化しました。これは水素医学が臨床神経学の主流雑誌に掲載された数少ない高水準のエビデンスです。出典：Movement Disorders 2013, 28(6):836-839, PMID 23400965

第2段階・機器突破期（2014—2020）　PHASE II · ACCESS

2014.03

中国医促会水素分子生物医学専門委員会が設立

孫学軍が初代主任委員に就任しました。これは中国の水素生物医学分野で初の全国的な学術組織であり、業界は散発的な活動から制度化された交流へと移行しました。出典：中国医促会公開資料；科学網 2014-08-29 インタビュー

2017.03

澴美の水素酸素ネブライザーが「国家創新」クラスIII医療機器グリーンチャネルへの参入を認可され、EU CE IIb型式試験にも合格

2つの経路が同時に開かれました。国家創新グリーンチャネルは審査の順番を根本的に変えることを意味し、これが2020年の登録証取得の前提条件となりました。出典：澴美医療公式サイト製品センター

2017

固体水素材料が初の商品化を実現：水素水セラミックスと多元合金抗菌材料

教育部生態環境機能材料重点実験室の成果に依拠し、山東木斉健康科技有限公司が販売可能な商品としました。これは固体水素路線が実験装置から消費製品へ移行する最初の节点です。材料が初めて「実験装置」ではなく「販売可能な商品」の形態で登場しました。以降の「電源不要、小型化可能、日用品生産ラインに組み込み可能」という製品ロジックは、まさにここから生まれたものです。企業自身の経緯は本節では詳述せず、第4章を参照してください。出典：企業公開資料の整理

2019.06

徐克成《水素ガスによる癌制御：理論と実践》が発行、鍾南山院士が「これは本物だ」と支持

4名の院士が連名で推薦しました。この書籍は水素医学を大衆の認知に広める重要な出来事である一方、後にセミナー販売の話術で最も多く盗用された「権威の裏付け」の源でもあります。徐克成自身は明確に「リハビリであり、治療ではない」と位置づけていますが、この言葉はチャネル側ではほとんど常に省略されています。出典：捜狐 2019-06-02 新書発表会報道；知乎議論 2019-06-04

2019.01 **上海交通大学水素科学センターが始動、水素エネルギー／水素医学／水素農学の3方向を設置**

同センターは2018年6月に設立され、2019年1月18日に正式に始動しました。水素分野の重要共通科学課題に焦点を当てた我国初の省部級学際プラットフォームであり、中国工程院院士の丁文江が主任を務めています。同センターは「水素」を単点の応用から横断的な学問へと引き上げ、材料側の貯蔵・輸送水素の突破がその後も健康と農業の両端へ継続的に波及しています。出典：上海交通大学ニュースサイト 2019-01-19；上海交大水素科学センター公式サイト

2019 **企業が中国科学院系統の研究チームを導入し、固体水素貯蔵・製造実験室を共同建設**

地方政府の高層人材プロジェクトの助成を受け、企業は中国科学院理化技術研究所のチームと新材料実験室を共同建設しました。固体水素はこれにより企業の自主研究から産学共同へと移行し、技術は産業化段階に入りました。出典：鳳凰網山東 2026-01-04

2020.02 **憶美が初の水素酸素生成器クラスIII登録証を取得（国械注准 20203080066）**

国内でこの分野において初めて承認された水素酸素呼吸器です。この瞬間、「水素ガス」は中国で初めて合法的な医療としての地位を獲得し、業界に真の参入障壁が生まれました。出典：NMPA 登録情報；憶美医療公式サイト

2020.03 **「水素酸素混合吸入ガス」が国家『新型コロナウイルス肺炎診療方案（試行第7版）』に記載されました**

3月3日、国家衛生健康委員会の第7版診療方案において「酸素療法措置」の項目に「条件が整えば水素酸素混合吸入ガス（H2/O2：66.6%/33.3%）による治療を採用できる」という文言が追加されました。第8版もこの原句を踏襲しています。一方、第9版と第10版ではこの表現が削除されました。組み入れにせよ撤退にせよ、いずれも国の診療規範のテキスト内で行われています。水素医学が国の治療方案に記載されたのはこれが初めてであり、同じ手続き上の基準に従って撤退したのもこれが初めてです。出典：国家衛生健康委員会の第7版、第8版、第10版原文；第10版PDF 全文で検証可能

2020.11 **中国老年保健医学研究会水素分子生物医学分会が泰安で設立されました**

旧医促会分会のネットワークが全面的に移管され、孫学軍氏が名誉主任委員、鍾南山氏が首席顧問、秦樹存氏が初代主任委員に就任し、秘書処は山東第一医科大学に常設されました。これにより泰安は全国の水素医学におけるエビデンスの高地となりました。出典：国保研字〔2020〕10号；分会公開資料

段階三・日用消費財化と規制再構築期（2021—2026） PHASE III · RESTRUCTURING

2021.11 **第7回全国水素生物医学大会（オンライン）**

コロナ禍でオンライン開催に切り替わりましたが、学術交流は途絶えませんでした。出典：水素博覧会公式サイト 2021-11-29

2022.02 **固体水素のバリューチェーン全体モデルが形成：原料から最終製品までを一貫**

原料から最終製品までのチェーンがクローズドループ化しました。これにより固体ルートは、単なる完成品メーカーの部品サプライヤーではなく、「材料供給者」としての産業的役割を備えることになりました。出典：中国網山東 2022-02-16

2022.03 **浙江省麗水市場監督管理局が水素豊富水生成器の虚偽広告事件を摘発**

地方執行の初期事例です。治療効果を誇大・捏造し、高齢者グループを誤導して水素生成器や水素豊富水生成器を購入させていました。規制は「個別通報」から「常態巡回」へと転換し始めました。出典：澎湃新聞 2022-03-31

2023 **憶美が2枚目のクラスIII医療機器登録証を取得（国械注准 20233081929）**

2枚の登録証はそれぞれ独立したものであり、1枚の登録証の継続や型番拡張ではありません。出典：NMPA 登録情報；憶美医療公式サイト

2024.08 **CCTV『財経調査』と『経済情報聯播』が「水素吸入」健康詐欺を連続報道**

水素酸素体験館が「水素ガスを一吸入すれば抗腫瘍・アンチエイジングできる」と宣伝し、水素豊富水生成器の販売価格が17,999人民元で、源頭メーカーがこれを機に利を得ていたことが明らかになりました。これは業界の信頼性が最低点に達した出来事であり、「効能アンカー」が崩壊した直接の引き金でもあります。出典：央視網 2024-08-25；中国インターネット共同デマ防止プラットフォーム 2024-08-26

2024.11 **第10回全国水素生物医学大会（山東泰安）**

基調講演8件、分科会4つで、学術規模は対面開催のピークに戻りました。出典：水素博覧会公式サイト 2024-12-06

2024.11 **山東省政府弁公庁が水素医学に関する特別調査を実施**

省政府弁公庁二級巡視員の呂振臣氏が率い、省科学技術庁社会発展科技処一級調研員の康栄鑫氏、泰山水素生物医学研究院院長の秦樹存氏らが参加し、水素医学の研究開発進展、臨床転換、産業化経路について座談会を開催し、実地調査を行いました。省政府弁公庁レベルが「水素医学」を単独テーマとして調査したのは初めてです。出典：鳳凰網山東 / 新浪山東 2024-11-18（出席者と役職は報道による）

2025 **標準と診療報酬の二本柱で突破口：GB/T 46918.2-2025 と魯医保発〔2025〕15号**

国家推奨標準が初めて「微細気泡の水素含有量」の測定方法を示しました（ISO 7383-2:2024 を修正採用）。山東省医療保険局は水素酸素吸入を一酸化窒素吸入項目（コード 120300003）に統合し、全省の公立病院で自主価格設定を認めました。**尺度一つ、コード一つ——しかし参入障壁も給付もありません。**出典：国家標準全文公開システム；山東省医療保険局文書

2025 **『山東経済戦略研究』が「水素医学・水素農業研究開発及び産業化発展調査」を掲載**

山東省政府発展研究中心が主催する期刊に、水素医学と水素農業の特別調査報告が掲載されました。地方の意思決定層の視点から、2つの技術ラインの研究開発現状、産業化のボトルネック、政策提言を整理しています。調査は省内外の固体水素材料とグリーン農業のトップ企業を中核サンプルとしています（企業側の状況は第4章を参照）。これは業界全体で最高レベルの地方政府シンクタンクによる意思決定諮問サンプルを構成します。出典：『山東経済戦略研究』（山東省政府発展研究中心主催）；業界転載、号数は未補

2026.06 **『水素酸素混合ガス吸入療法臨床応用通用規範』団体標準が発布**

中国研究型医院学会呼吸病学専業委員会が提案し、国家呼吸医学中心（広州医科大学附属第一医院）が主導して、北京協和医院、上海瀚美医療及び全国20余りの三甲医院と共同で編纂しました。2026年6月13日に第18回海峡フォーラム・衛生与健康分科会で発布されました。これは水素酸素医学における応用面での初の団体標準です。出典：中国網 2026-06-16/17；鳳凰網海南；中国研究型医院学会

2026.07 **第12回水素生物医学大会（ハルビン）と分会の改選**

秦樹存氏が高票で主任委員に再任され、馬雪梅氏、何前軍氏、程友琴氏、康志敏氏が副主任委員に当選または再任されました。大会は12回連続で開催され、業界の「学術オリンピック」となっています。出典：中国老年保健医学研究会公式サイト 2026-07-09；中国日報 2026-07-08

コロナ禍の3年間：水素医学が唯一国家級診療規範に組み入れられた出来事

中国水素医学の51年の歴史の中で、国家級診療規範に実際に記載されたのは2020年の一度だけです。これを独立した節とする価値があるのは、この業界に華々しい物語が必要だからではなく、**本報告の検索範囲によれば、これが「国の正式文書がこの技術ルートを裏付けた」唯一の事例**だからです。しかもこの裏付けには始まりと終わりがあります。記載され、3年後に同じ手続きで撤回されました。両端ともテキスト内で起きているため、両端とも検証可能です。

一、テキスト上の事実：記載・踏襲・撤回

表 0-7

版	時点	「酸素療法措置」項目下の水素酸素表現	
試行第7版	2020-03-03	**初記載**：「条件が整えば水素酸素混合吸入ガス（H2/O2：66.6%/33.3%）による治療を採用できる」	A（衛生健康委員会原文）
試行第8版	2020-04	原句を踏襲、修正なし（下記の影印を参照）	A（衛生健康委員会原文）
試行第9版	2022-03	酸素療法条項に「水素」の文字なし	B（媒体クロスチェック、原文未補）
試行第10版	2023-01	酸素療法条項に「水素」の文字なし、「規範的で有効な酸素療法」に回帰	A（第10版 PDF 全文で検証可能）

国家衛生健康委員会の第7版（2020-03-03 付）、第8版、第10版の原文は逐字で検証できます。第9版の原文は今回逐字で抽出していません。 当該版の原文は今回逐字で抽出していません。本報告書では、伝聞による表現と原文の表現を並列して記述することはしません。なお、一部メディアは当該条項が「鐘南山の提案によって盛り込まれた」と伝えていますが、 提案者を記した公式文書は確認されていません。この説はメディアによる表現であり、報告書では記録にとどめ、事実としての主張とはしません。



図 0-1 「新型コロナウイルス肺炎診療方案（試行第8版）印発に関する通知」中国政府網掲載ページの全体像：発文機関（国家衛生健康委員会弁公庁、国家中医薬管理局弁公室）、発文字号 国衛弁医函〔2020〕680号、成文日 2020年8月18日を含む。酸素療法の条項（「条件があれば水素酸素混合吸入ガスを採用できる」）はこの文書の本文に由来する。

画像出典：中国政府網 gov.cn 政策文書庫（2020-08-19 公開）



部分（100%、未縮小）：紅頭部、文書タイトル、発文字号 国衛弁医函〔2020〕680号

重要条項（原文抜粋）

「新型コロナウイルス肺炎診療方案（試行第7版）」（2020年3月3日）は、「条件があれば水素酸素混合吸入ガス（H2/O2：66.6%/33.3%）による治療を採用できる」を酸素療法の措置として初めて盛り込みました。第8版もこの文をそのまま踏襲しています。本ページのスクリーンショットは同方案を印発した通知のページであり、条項の原文はその添付「診療方案」本文に含まれています。

二、臨床の一次データ：公開され検証可能な多施設共同研究

政策への盛り込みと同時に、臨床では確かに一次データが蓄積されました。代表的な研究は鐘南山チームが主導した多施設共同研究で、2020年6月に『Journal of Thoracic Disease』に掲載されています。その性質は厳密に説明する必要があります。 **これは多施設・非盲検・非ランダム化研究です。**原文には「疫情の緊急性によりランダム化を設定しなかった」と明記されており、したがって**RCTと呼ぶことはできません。**

90 例
登録サンプル（633例をスクリーニング）
治療群44例／対照群46例、7病院が参加

70.5%
治療終了時の病態重症度改善率
対照群31.8%、P<0.001；第2日 20.5% vs 2.3%

3 L/min
実際の吸入流量
原文は誤って6 L/minと印字、訂正により3 L/minに修正済み

このデータ群が重要な理由。これはリアルワールド条件下で、国家級の呼吸器医学チームが主導し、 疫情が最も切迫した時期に完了した多施設共同研究です。サンプルは大きくなく、ランダム化もできませんでしたが、エンドポイントは明確で、改善幅も明確であり、 再現可能な統計結果が公表されています。産業にとっての意味は「効果がどれほど強いか」ではなく、 **「この路線の臨床研究能力がすでに一度通っている」**ことにあります。登録、エンドポイント設計、統計解析から国際誌への掲載まで、 一連の経路が検証されたのです。これは単編の論文以上に、あるチームが証拠を作り出せるかどうかを示しています。

三、機器の背景と必ず明示すべき利益相反

疫情期間中に臨床で使用された機器は漙美医療（Shanghai Asclepius Meditec）の水素酸素ガス霧化器 AMS-H-03 であり、 国械注准 20203080066（2020年）と 20233081929（2023年）の2件のクラスIII登録証を保有しています。 上記の多施設共同研究の謝辞には、機器が同社から提供されたことが明記されています。したがってこの研究を引用する際には、 **「機器の供給元がすなわち研究機器の提供元である」という利益相反を同時に説明する必要があります。**そうでなければ、 「学術研究」を「第三者による独立検証」と読み違えることになります。本報告書の対応は、この関連を図注と本文に明記し、隠さず、薄めないことです。これは本報告書が全編を通じて企業の自己申告資料に対して採る一貫した扱いでもあります。


2026年10月22日 星期四　　简体 | 繁体 | 无障碍浏览

山东省医疗保障局
Health Care Security Administration of Shandong Province

主动作为 超前引领 走在前列

首 页　资讯中心　政务公开　公共服务　互动交流　专题专栏　搜索

当前位置：首页>政务公开>法定主动公开内容>法规文件>政策文件>规范性文件

索引号：	11370000MB28468513/2025-00715	发布机构：	医药价格和招标采购处
公开方式：	主动公开	组配分类：	规范性文件
发布日期：	2025-05-20	成文日期：	2025-05-20
有效性：	有效		

关于修订超敏C反应蛋白测定等部分医疗服务价格项目的通知

上传日期：2025-05-20 21:39:15　浏览次数：2611 次　字号：[大 中 小]

SDPR-2025-0430004

鲁医保发〔2025〕15号

各市医疗保障局，驻济省（部）属公立、军队医疗机构：

为促进医疗新技术的推广应用，满足人民群众日益增长的医疗服务需求，现修订部分医疗服务价格项目，并将有关事项通知如下：

一、本次修订的医疗服务价格项目详见附件；附件所列价格为驻济省（部）属公立、军队医疗机构执行的最高价格；其他相关政策按现行规定执行。

二、各市医疗保障局要按照本通知规定，结合当地实际做好价格衔接。

三、纳入医保基金支付范围的医疗服务价格项目，按规定支付。

四、各市医疗保障局要及时将修订的医疗服务价格项目在医疗保障信息平台医疗服务价格子系统中更新，并做好政策落地实施的跟踪监测。

五、医疗机构应在服务场所显著位置做好价格公示，接受社会监督。

本通知自2025年6月20日起施行。

附件：山东省公立医疗机构部分医疗服务价格项目修订表.pdf

山东省医疗保障局
2025年5月20日

打印本页　关闭窗口

相关阅读：

《关于修订超敏C反应蛋白测定等部分医疗服务价格项目的通知》（鲁医保发〔2025〕...

一图读懂 | 《关于修订超敏C反应蛋白测定等部分医疗服务项目价格的通知》的政策解读

网站地图 | 联系我们
山东省医疗保障局 主办 地址：山东省济南市历下区解放东路16号
鲁ICP备20023195号 网站标识码3700000100 鲁公网安备37010202001778号
山东省医疗保障局 版权所有
您是第　访客

政府网站找错

図 0-2　「高感度C反応性蛋白測定など一部医療サービス価格項目の改訂に関する通知」山東省医療保険局掲載ページの全体像：発文機関の頭書き、索引番号と公開日、本文五条および落款を含む。文号は魯医保発〔2025〕15号、2025年6月20日から施行。第7章「収費半開」の直接の根拠。

画像出典：山東省医療保障局公式サイト規範性文書（2025-05-20 公開）


关于修订超敏C反应蛋白测定等部分医疗服务价格项目的通知

部分（100%、未縮小）：文書タイトルと文号 鲁医保发〔2025〕15号

> **重要条項（原文抜粋）**
>
> 魯医保発〔2025〕15号は、既存の成熟項目「一酸化窒素吸入（項目コード 120300003）」の項目内包に「水素酸素混合ガス吸入治療を含む」を直接補充追加し、全省の公立病院で自主価格設定としました。本ページのスクリーンショットは通知のページであり、改訂条目はその添付「一部医療サービス価格項目改訂表」に含まれています。

なお付言します。省級レベルで検証可能なのは**医療サービス価格の項目設定**であり、診療方案ではありません。 2021年11月に吉林省医療保険局は「水素酸素混合ガス吸入療法」を新規医療サービス価格項目に指定し（吉医保聯〔2021〕28号）、 山東省医療保険局は「水素酸素混合ガス吸入治療」を「一酸化窒素吸入」の項目内包に統合しました。この二つと第7章「収費半開」の 判断は同一事象の異なる証拠面であり、診療方案と混同してはなりません。

学術の制度化：大会という一本の主線、国家級プラットフォーム、二世代の推進者

上述のタイムラインをもう一段深く見ると、この産業は特定の一企業や一製品によって成長したのではないことが分かります。 「散発的な研究関心」を「節律があり、組織化され、継承される産業」に変えたのは、三つの要素です。 十二回連続して途切れなかった年次学術の主線、国家級の学際研究プラットフォーム、そして二世代の院士級の推進者です。 この三つが、中国が世界の水素医学文献で22.3%のシェアを占められる理由をちょうど説明しています。

一、十二回全国水素生物医学大会：途切れなかった年次節律

大会は2014年の第1回から現在まで十二回連続で開催されており、公開資料の検索によれば、中国の水素分子生物医学分野で今に至るまで唯一の全国的な年次学術会議です。 産業にとっての意義は規模ではなく**連続性**にあります。2021年の疫情期間中にオフライン会議がすべて停止した際も、オンラインに切り替えて予定どおり開催されました （オンライン4万人）。一つの学術共同体が外部の衝撃を越えられるかどうかは、この年次節律が途切れたかどうかで分かります。

表 0-8

開催回次	時期	都市	規模またはテーマ
第1回	2014-03	北京	分会設立大会、専門家約200名
第2回	2015-06	北京	240名余、中米韓の学者
第3回	2016-09	泰安	泰山医学フォーラム、約400名
第4回	2017-12	佛山	同時期に水素医学健康産業分会を設置
第5回	2018-10	北京	「国際水素医学・生物学大会」に統合
第6回	2019-10	西安	16件の大会報告
第7回	2021-11	オンライン	感染症流行期にオンラインへ移行、オンライン参加4万人

開催回次	時期	都市	規模またはテーマ
第8回	2022-08	天津	36件の報告、オンライン1.7万人
第9回	2023-11	海口	CCGI高齢産業大会に統合
第10回	2024-11	泰安	会場参加300人余、臨床の新たなエビデンスに焦点
第11回	2025-11	広州	広医一院が主管、鍾南山が音声で挨拶
第12回	2026-07	ハルビン	同時期に第2期委員会の改選を実施

出典：第5、7、8、10、11、12回は中国老年保健医学研究会公式サイトの通稿（第12回は中国日報網転載の魯網通稿も参照）による公式見解です。第1–4、6、9回は現在メディアの伝聞のみであり、メディア伝聞に属するため、引用時は等級を保持してください。2014–2019年頃の第1–6回は主催者公式サイトのアーカイブが確認できないため、公式原文データとは併記していません。



図 0-3　第10回全国水素生物医学大会（2024-11-22—24、山東省泰安）会場背景パネル

画像出典：中国老年保健医学研究会公式サイト通稿



図 0-4　第11回全国水素生物医学大会（2025-11、広州）会場背景パネル。主催・主管単位として分会、広州医科大学附属第一医院、国家呼吸医学中心などが確認できる

画像出典：中国老年保健医学研究会公式サイト通稿



図 0-5　上海交通大学水素科学センター起動式ならびに水素科学技術連盟設立式典（2019-01）

画像出典：上海交通大学ニュースサイト；大学公式通稿画像（編集引用）

二、学術建制の三度の所属変更：分会の由来と所属先

大会の主催権は名目上のものではなく、分会の所属関係に連動します。この線には検証可能な三つの節点があります。2014年3月19日、中国医促会水素分子生物医学専門委員会が北京で設立され、孫学軍が初代主任委員に就任しました。これは国内のこの分野における最初の全国的な学術組織です。2020年11月28–29日、中国老年保健医学研究会の承認（国保研字〔2020〕10号）を経て、水素分子生物医学分会が泰安で設立され、秦樹存が第1期主任委員に当選しました。孫学軍は名誉主任委員に転じ、鍾南山が首席顧問に招聘されました。これにより学術建制は医促会から老年保健研究会へと所属が移りました。2026年7月、第12回大会と同時期に第2期委員会の改選が完了し、秦樹存が再任しました。**この所属変更の線を理解してこそ、後述の第7章で述べる「適宜技術がなぜ山東から推進できたのか」を理解できます。**学術組織の所属単位が、その技術をどのレベルの衛生システムまで推進できるかを決定するのです。

三、上海交通大学水素科学センター：国家級の学際プラットフォーム

2018年6月に設立され、2019年1月に正式始動した上海交通大学水素科学センターは、水素分野の重要な共通科学課題に焦点を当てた中国初の省部級学際プラットフォームです。中国工程院院士の丁文江が主任を務め、水素エネルギー、水素医学、水素農学の三方向を設置しています。本行業に対するその価値は、「水素」を単一の応用から横断的学科へと引き上げたことにあります。2021年、何前軍教授チームが《Nature Communications》に近赤外光触媒による腫瘍内その場水素生成の「水素—正孔併用療法」を発表しました。2023年4月、中国有色金属学会が組織した成果評価会は、その「マグネシウム基固体水素貯蔵・輸送材料と技術」が国際的先進水準にあると認定しました。2021年7月、上海市水素科学技術研究会が設立され、丁文江が会長に就任しました。**材料側の貯蔵・輸送水素の突破は、最終的にエネルギー側から健康側へと溢出します。**この溢出経路が、本報告第4章「完成機を作らず、材料に専念する」という判断の物理的基盤です。

三方向のうち、水素農学は最も見落とされやすい一方で、最も「中国オリジナル」に近い一支です。「水素農業」という概念自体が中国の学者によって先に提唱されました。2011年、南京農業大学生命科学学院の沈文飚教授は植物のガスシグナル（水素、メタン）研究から出発し、水素を農業投入財として用いる思路を提唱しました。そして水素豊富水灌漑、水素水育苗、施設栽培の理論と圃場検証を系統的に展開しました。2018年、同氏は孫学軍教授と協力して《南京農業大学学報》に《水素の植物学的効果に関する研究進展》を発表し、散在する実験結果を議論可能な一つのメカニズムの手がかりへと集約しました。上海交通大学がプラットフォームと工程化に重きを置くのとは異なり、南農のこの線の特徴は生理メカニズムから圃場検証までを行い、さらに家庭水素農業の標準と品質管理体系へと延伸することにあります。**水素医学のエビデンスが「吸入」に宿るなら、水素農業のエビデンスは「土の中」に宿ります。**それは病院にも支払体系にも依存しないため、本報告第7章の「四つの関門」の外にある、支払側の制約を受けない唯一の技術外延です。

2024年、水素農業は中国語の科学技術誌上で一度の「建制化の落筆」を完了しました。中国科学技術協会が主催する《科技導報》2024年第42巻第15期は「特集：グリーン水素エネルギー研究開発」を設け、同一号に水素農業の論文を二本連続掲載しました。その一つは楊海燕、張秋雨、凌翔、劉亜倩、潘琪芳、韓京龍、**丁文江**（通信著者）の総説《水素の農業における研究開発進展》（22–39ページ、DOI 10.3981/j.issn.1000-7857.2024.01.00065）で、水素が発根・発芽を促進し、収量と品質を調節し、ストレス耐性を高め、鮮度保持期間を延長し、養殖生存率を向上させるなどの分散したエビデンスを一つのメカニズムの手がかりへと集約しています。もう一つは楊海燕、張秋雨、潘琪芳らのオリジナル研究《マグネシウム水素コーティングがダイズの発芽と苗の生長に与える影響》（58–68ページ、DOI 10.3981/j.issn.1000-7857.2024.07.00812）で、MgH_2コーティングでダイズ種子を処理し、MgOコーティングを陽性対照、無コーティングを陰性対照として、発芽勢、発芽率、発芽指数と苗の地上／地下部生重量、茎長・茎径、総根長、側根数、葉面積などの表現型指標を比較し、MgH_2-L3を最適配合と結論づけ、その効果をマグネシウムと水素の相乗作用に帰因させています。

この二篇の重みは結論ではなく、「方法の転換」にあります。総説はこの方向に収束できる十分な実証がすでにあることを意味します。そして「コーティング」の論文はさらに注目に値します。それは水素の施用方法を**灌漑と浸種から種子処理へと進めた**のです。すなわち水素は、現場で調製しなければならない水処理プロセスではなく、種子とともに供給できる農資として扱われ始めたのです。産業への意味は直接的です。**いったん担体が成立すれば、水素農業の交付物は「設備と水」から「包装可能・輸送可能な農資」へと変わります。**これは本報告が消費側で観察した「設備 → 消耗品」と同じ論理が農業側で再現したものです。

エビデンス等級：水素農業概念の提唱と南農チームの研究の流れは、南京農業大学公式サイトのニュース（2020-12-31）と《南京農業大学学報》2018年総説によります。圃場増収データの比較可能性は現在も試験条件の差異により制約されており、本報告は具体的な増収幅度について数値引用は行いません。

四、地方政府の三段リレー：専題調査から診療報酬コードまで

学術建制はこの行業の「誰が発言しているか」を説明しますが、「なぜ山東が先に診療報酬の口を開けられたのか」は説明できません。答えは省政府の動きの中にあり、しかも一度きりの表明ではなく、三年連続のリレーです。

第一走者は「立題」です。2024年11月8日、山東省人民政府弁公庁の二級巡視員**呂振臣**が率いるチームが、省科学技術庁社会発展科学技術処の一級調研員**康栄鑫**、山東第一医科大学泰山水素生物医学研究院院長**秦樹存**らとともに、水素医学の研究開発進展、臨床転換、産業化経路について専題座談会を開催し、実地調査を行いました。これは省政府弁公庁レベルが初めて「水素医学」を単独で立題調査したものです。それ以前、水素は地方政府の文書では通常「水素エネルギー産業」の項目の下に置かれ、エネルギー課題として扱われていました。

第二走者は「落筆」です。山東省政府発展研究センターが主催する《山東経済戦略研究》はその後、《水素医学・水素農業研究開発および産業化発展調査》を掲載し、地方の政策決定層の視点から二つの技術線の研究開発現状、産業化の阻害要因、政策提言を系統的に整理しました。この調査の重みは結論の新しさにあるのではなく、**「水素医学、水素農業」を省級シンクタンクの正式刊行物に書き込んだこと**にあります。地方主管部門にとって、これは回覧でき、引用できるテキスト上の根拠です。調査は省内の固体水素材料とグリーン農業のトップ企業を中核サンプルとしており、企業側の完全な状況は第4章を参照してください。

第三走者は「開門」です。2025年、山東省医療保険局は水素酸素吸入を「一酸化窒素吸入」項目（コード120300003）に併合し、全省の公立病院による自主価格設定としました。同年、国家推奨標準 GB/T 46918.2-2025 が「マイクロバブルの水素含有量」の測定方法を示しました。この物差しとこのコードこそが、本報告第7章「診療報酬半開」判断の直接の由来です。

三走者を連続して見てこそ、一つのことが理解できます。制度は自ら開くのではなく、回覧可能なテキストの数々によって押し開かれるのです。専題調査は事実を提供し、シンクタンク刊行文はテキスト上の根拠を提供し、価格立項は実装の出口を提供します。三者のいずれかが欠ければ、すべて座談会の会議室で

止まります。これは本報告の産業に対する判断の一つでもあります。**支払側が未開放である前提の下で、地方政策のリズムを変えられるのはしばしば企業規模ではなく、「正式なテキストに書き込めるかどうか」なのです。**

五、二世代の推進者：学術的信頼を臨床エビデンスに換えた人々

業界で最も希少なものは常に論文ではなく、**学術的信頼を賭けて臨床に踏み出す人々**です。この層には二つの世代があります：

鍾南山院士・臨床側

2014年から広州医科大学附属第一医院／広州呼吸疾患研究所における水素酸素混合ガスの臨床研究を主宰しています。 2020年11月に分会の首席顧問に就任しました。2021年5月、そのチームによるCOPD急性増悪患者108例の多施設 ランダム化二重盲検比較試験が『Respiratory Research』に掲載されました。これは水素医学が高水準の臨床研究段階に入ったことを示す画期的な成果です。

境界声明：鍾南山チームと関連企業との関係は、**学術協力および臨床研究における機器使用先** という関係であり、いかなる形式の商業的代言や効果の裏付けを構成するものではありません。

丁文江院士・材料側

中国工程院院士であり、長年にわたりマグネシウム合金と軽合金の研究に従事しています。マグネシウム基固体水素貯蔵材料のバッチ製造技術を国際的に先駆けて突破しました。 2019年1月に準備責任者として上海交通大学水素科学センターを立ち上げ、後にセンター長および上海市水素科学重点実験室主任を務めました。 2021年7月に上海市水素科学技術研究会の初代会長に選出されました。

それが意味するもの：「水素」をエネルギーキャリアから、スケールアップ可能な製造が可能な材料体系へと変えること—— これこそが、後に「固体水素放出消耗品」路線が物理的に成立する前提となったものです。

二世代の推進者のほかに、省略できない学術的基盤の系譜があります。孫学軍教授は2008年に中国初の水素医学SCI論文を発表し、 2014年に初の全国学術組織の初代主任委員に就任し、2020年に名誉主任委員に転任しました。秦樹存教授は2020年から 分会主任委員を務め、連続して大会主席を担当し、臨床試験の高等級化を推進しました。 **本報告におけるこれらの人物の扱いの原則は、検証可能な具体的行動と役職のみを記載し、評価的な呼称は記載しないことです**—— 徐克成教授の「水素ガスによる癌制御」シリーズは追跡観察と専著出版に属し、ランダム化比較のエビデンスを構成しないため、本報告では 学術的普及活動の記録としてのみ扱い、効果の根拠としては用いません。

歴史的映像証拠



図 0-6
段階二の物証：水素酸素噴霧器
憲美水素酸素噴霧器 AMS-H-03 機器本体：白色の箱型筐体、キャスター付き、正面の窓から青い気泡が透けて見え、筐体に H_2O の標識が刻まれています
画像出典：憲美医療公式プレスリリース製品画像（PR Newswire, 2021）；対応国械注准 20203080066 / 20233081929



図 0-7
学術共同体の現場
水素科技産業博覧会フォーラム会場：前列の来賓席は満席で、多くの人が機器を掲げて撮影しています
画像出典：現場写真、公開の場で撮影



図 0-8
段階三の物証：固体水素材料生産ライン
生産基地と生産ラインの実写：工場区域、混合・充填設備、乾燥トンネル、完成品棚の六連
画像出典：木斉科技公式サイト工場紹介ページ；完全な叙述は第4章の事例部分を参照

歴史から構造を見る：三つの経路依存

タイムラインを補完すると、前の幾つかの章で述べる多くの"業界の奇妙な現象"は、歴史の中に説明を見出すことができます。以下の三項目は、本報告の全篇の構造を統括する判断です：

経路依存一・エビデンスは"吸入"に育つ

2008年の孫学軍の出発点は**水素豊富生理食塩水の注射**であり、鍾南山チームの主攻方向は**水素酸素混合吸入**でした。中国の水素研究の第一の原動力は厳格な医療の投与経路から来ており、飲用ではありません。これが二十年後を決定づけました：39件の登録試験のうち24件が吸入であり、クラスIII認証は呼吸器に育ち、水素豊富水はわずか5件で5つの適応症に分散している——**単一のエビデンスでは登録証を支えられない**のです。

経路依存二・会場販売は単価に迫られたもの

2015—2022年の業界には電気分解設備という一種の形態しかなく、工場出荷コストは2,000–5,000人民元、末端価格は1.5–2.6万人民元であり、量販店やECでは自然に動きにくく、オフライン体験館による長期的な顧客育成に頼るしかありませんでした。高い店舗賃料と講師の歩合が話術を誇大な方向へ押しやりました——**会場販売は道徳の問題ではなく、単価構造の問題**です。2024年の中央電視台の報道が分水嶺となったのは、高単価を支える"効果のアンカー"を打ち砕いたからにほかなりません。

経路依存三・材料がコスト構造を変えた

固体材料路線の価値は"より先進的"であることではなく、**製品を"高く売らざるを得ない耐久財"から"安く売れる消耗品"へ変えたこと**にあります。効果のアンカーが崩壊し、規制が常態化した後、業界は真のリピート購入に依存しなければ生き残れなくなっています。一方、ゼロ電力、マイクロ化可能、日用品生産ラインに組み込み可能な材料路線は、単価数十人民元で8回以上のリピート購入が可能な商品を作れる数少ない道筋です。この歴史的系譜は本報告の後半の主要な観察を指し示しています：**制度は二つ半の扉しか開けておらず、その二つ半の扉の間に位置する製品形態は、より多くが消耗品です。**

三段階の構造対照：利益の位置はいかに移行したか

三つの段階を横に並べて対照すると（表 0-9 参照）、最も注目すべきは規模の変化ではなく、**利益の位置の三度の移行**です："誰が発言できるか"（学術）から"誰が認証を持つか"（参入）へ、さらに"誰が材料を持つか"（供給）へ。各回の移行は、前回の既得利益者を新たなコスト項目に変えました。

表 0-9　中国水素健康産業三段階構造対照（1975—2026）

段階	参入状態	製品形態	チャネル構造	利益の位置	象徴的出来事
Ⅰ 開拓期 1975—2013	いかなるコンプライアンス経路もなし；水素ガスは医療機器、食品、医薬品のいずれにも属さない	商品化製品はなく、実験室装置と自作電気分解水のみ	チャネルはなく、学術会議と科学普及講演のみ	**学術的信頼**：発表すれば資本となり、発言できる者が利益を得る	2007 太田成男『Nature Medicine』；2008 孫学軍の初の国内研究
Ⅱ 機器期 2014—2020	クラスIII認証の突破（2020 初認証）；ただしCOPD急性増悪期という一つの適応症に限られる	重型電気分解設備：水素吸入器、水素水生成器、水素酸素噴霧器	オフライン体験館、会場販売加盟；量販店とECでは自然に動きにくい	**参入障壁**：認証保有者と完成品組立業者の粗利益差	2017 国家革新グリーンチャネル；2020.02 初のクラスIII認証；2019『水素ガスによる癌制御』発表
Ⅲ 再構築期 2021—2026	准入は不変、普及は開始（山東省の適正技術）、診療報酬は半開（コード 120300003）、**給付は未開**	固体水素消耗品：錠剤、フィルター、フェイスマスク、足貼り。電力不要で日用品生産ラインに組み込み可能	公開プラットフォーム型EC、自社顧客基盤でのリピート購入、B2B受託製造と材料供給	**材料供給**：水素放出材料とコンプライアンス証拠を握る者が消耗品の受注を獲得する	2022年 固体水素の全バリューチェーン；2024.08 中央電視台による報道；2025年 GB/T と医療保険コード；2026.06 団体標準の公布

読表要点

三つの段階は「後の段階が前の段階を淘汰する」関係ではなく、**重層的に共存**しています。今日、クラスIII登録証を持つ憧美もあれば、依然として体験館でのセミナー販売を行う整機メーカーもあり、日用品工場に供給する材料メーカーもあります。実際の産業構造は三世代同居であり、反復による代替ではありません。これが、本報告書が後段で競争構造を分析する際に、単一の軸だけで評価できない理由でもあります。



図 0-9　白い台の上に並ぶ三本の水素水カップ（黒／青／黒のボディ）。消費者向け端末形態に属します。

画像出典：2026HST 第10回広州国際水素科技産業博覧会の会場（2026-05、本報告書研究チーム撮影）



図 0-10　展示会公式宣伝ポスター：「2026HST 第10回」、2026-05-13–15、広州保利世貿博覧館

画像出典：2026HST 第10回広州国際水素科技産業博覧会の会場（2026-05、本報告書研究チーム撮影）

五十一年の六つの数字

51	12	2	39	5,120	2.5
年の産業史 1975—2026	回の全国水素生物医学大会	枚のクラスIII登録証 いずれも憧美に帰属	件の有効な臨床登録 WHO ICTRP 基準	篇の世界水素医学論文 2007—2026	道の制度的ゲートが開放済み 全四道

歴史が示す最大の警鐘

五十一年の歴史において、この産業の飛躍はそのたびに「より上手に売る」ことによってではなく、**何らかの外部条件が開かれる**ことによって実現しました。一本の論文、一枚の登録証、一度の標準公布です。逆に、度重なる打撃も同じ方向から生じています。**表示が証拠の境界を越えること**です。2024年の中央電視台の報道後、産業が「効能の錨」の残滓を払拭するのに一年を要しました。したがって本報告書は、すべての戦略提言に先立ち、次の一文をここに置きます。**この産業において、コンプライアンスはコストではなく、時間とともに価値を高め、時間によって減価されない少数の競争資産です。**

歴史が正した三つの通説

年表を広げると、産業で最も流布している三つの言説はいずれも具体的な年によって反証できます。これらは見解の相違ではなく、史実と直接衝突するものです。

誤判一：「水素医学は爆発的に成長している」

史実：世界四大ジャーナルの区分別論文数は 997 → 1,013 → 1,155 → 1,278 篇で、十九年間の累計増加はわずか 28%、年率約 1.3% です。中国のシェアは 14.0% から 32.9% へ上昇しましたが、これは**ほとんど成長しない池の中でシェアを争っている**のであり、市場が拡大しているのではありません。「爆発」型の叙述は文献計量と両立しません。

誤判二：「クラスIII登録証を取得すれば通行証を手にしたことになる」

史実：2020年の初回登録証から今日まで六年が経過していますが、全国で依然として漥美の二枚のみであり、承認された適応症は**COPD の急性増悪期に限定**されています。登録証が開くのは「病院に入れるかどうか」であり、「万病を治せると表示できるかどうか」ではありません。准入を通行証とみなすことが、2024年に一連の企業が処分された共通の出発点です。

誤判三・「セミナー販売は規制とともに消える」

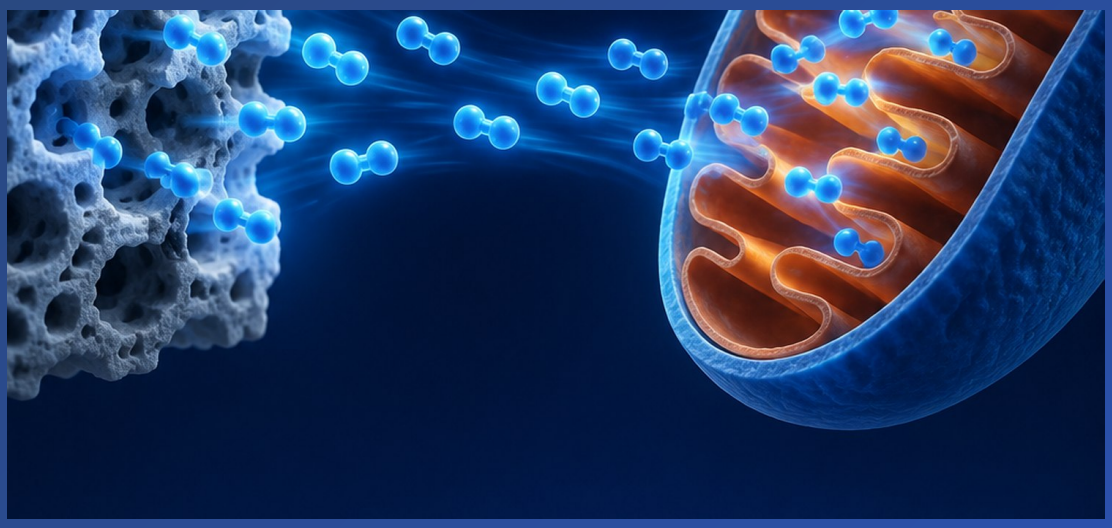
史実：2024年8月の中央電視台の報道は産業の信頼性が最低となった時点でしたが、セミナー販売は消えていません。原因は道徳ではなく、単価構造にあります。製品が依然として 1.5〜2.6万人民元の耐久財である限り、量販店やECでは自然に売れにくく、当時この単価を消化できる数少ない場が店舗型体験館でした。セミナー販売が実際に退潮し始めたのは規制のためではなく、**2022年以降に単価数十人民元の固体消耗品が登場した**ためです。製品がECで直接成約できるほど安くなって、初めてセミナー販売の存立前提が取り除かれました。これが、本報告書が「消耗品化」を全篇の核心変数とみなし、単なる製品カテゴリーの選択としない理由でもあります。

PROLOGUE RECAP · 序章の総括

三つの経路依存が後続の七章を統括する

序章は背景紹介ではありません。この三つの経路依存が、後文のあらゆる「産業の怪現象」の帰属の仕方を決めています。

1. **経路依存一・証拠は「吸入」に育つ。**中国の水素研究の第一の原動力は飲用ではなく投与経路から来ています。二十年後の39件の登録試験のうち24件は吸入であり、水素豊富水はわずか5件で5つの適応症に散在しており、単一の証拠では一件の登録証を支えられません。
2. **経路依存二・セミナー販売は単価に強いられた。**工場出荷 2,000–5,000人民元、末端 1.5–2.6万人民元では、量販店やECでは自然に売れにくく、店舗型体験館で客を蓄えるしかありません。高い店舗賃料と講師への歩合が、話術を誇大へと押しやります。セミナー販売は単価構造の問題であり、道徳の問題ではありません。
3. **経路依存三・材料がコスト構造を決める。**固体材料は製品を「高く売らざるを得ない耐久財」から「安く売れる消耗品」へと変えます。制度は二道半の門しか開いておらず、この二道半の間に位置する形態は、より多くが消耗品です。



第1章

第1章 学術的基盤と臨床エビデンス

THE ACADEMIC BASE AND CLINICAL EVIDENCE

Evidence accumulates on the inhalation side: China contributes 1,143 papers, 22.3% of the global 5,120, yet 24 of the 39 valid registered trials are inhalation studies.

本章の要点 · 学術的基盤と臨床エビデンス

1. **総量ではなくシェア　中国の累計は 1,143 篇（世界 5,120 篇の 22.3%）で、四期のシェアは 14.0%→32.9%、期間は約十九年に及びます。しかし同期間の世界の総量は 28% 増、年率約 1.3% にとどまります。これはシェアの移動であり、市場の拡大ではありません。**
2. **証拠は「吸入」に育つ　39件の有効な登録試験のうち24件が吸入経路（61.5%）であり、水素豊富水はわずか5件で5つの適応症に分散しています。単一の水素豊富水の証拠では一件のクラスIII登録証を支えるのは困難です。これが機器と消耗品の運命が分岐する科学的源流です。**
3. **データベースをまたぐ数字は相互計算できない　論文（発表）と登録（登記）の間には「実施したが発表していない」「発表したが登録していない」「登録したが実施していない」の三つの流失があり、いかなる「転換率」の算式も作り話です。本報告書は並列するのみで、除算は行いません。**
4. **学術信用の二つの交換　中国の学術信用は主にチャネル側で消耗されます（専門家の登壇、講師の推奨）。欧州の学術信用は准入と給付の側で検証されます（CE/MDR、経済性評価）。同じ一群の論文が、二つの運命をたどります。**

1.1 歴史的溯源、機序仮説と中国初期の理論的開拓

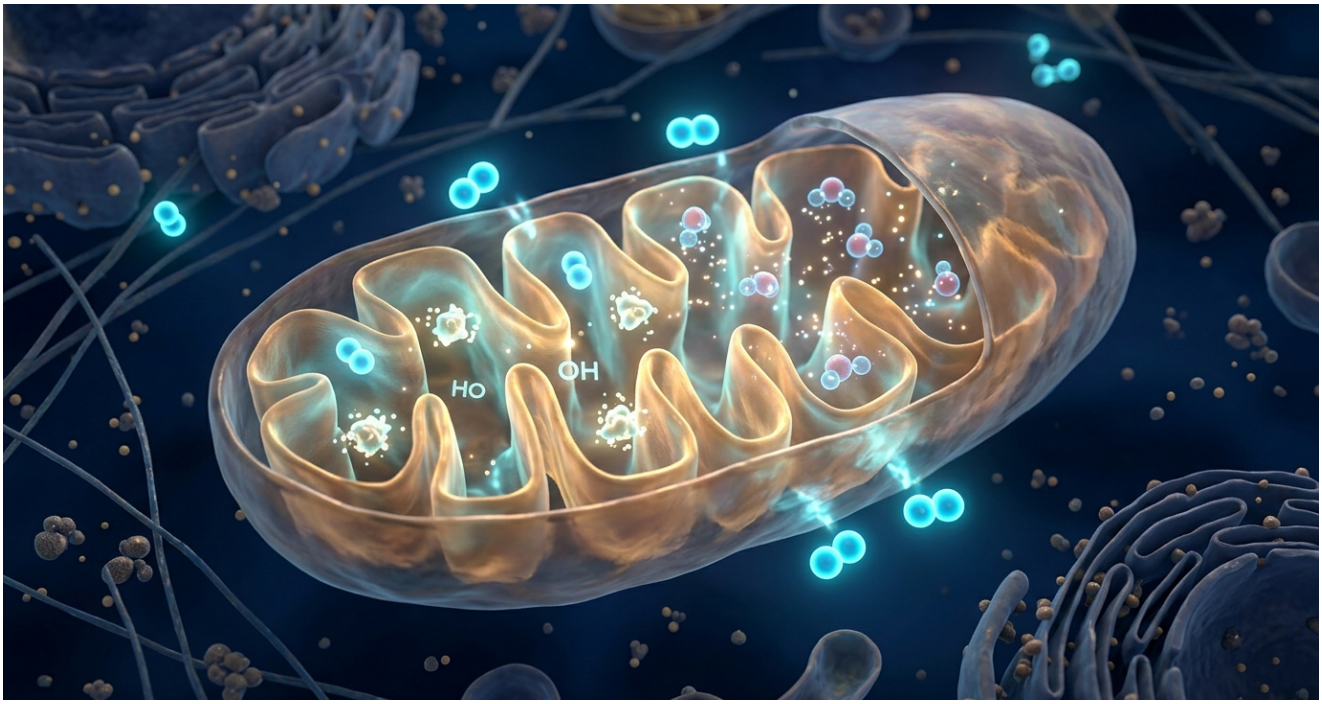


図 1-1　濃紺の細胞環境におけるミトコンドリア断面の3Dレンダリング：内部のクリステ構造が発光し、周囲にシアン色の水素分子とHO／OH フリーラジカル標識が浮遊。

画像出典：本報告書のビジュアル資産（機序の模式図、症例画像ではない）

世界と中国の水素分子生物医学（Hydrogen Biomedicine）の進化の脈絡を振り返ると、それは厳密な現代のエビデンスに基づくパラダイムに従う若い顕学であると同時に、中国の地で極めて本土的な啓蒙色を帯びた科学的探索の過程を経験してきました。

1.1.1 理論先行と民間開拓：杜元偉氏の早期的探索と国内的啓蒙

現代の国際学界では、2007年に日本医科大学の太田成男（Shigeo Ohta）氏が『Nature Medicine』に水素の選択的抗酸化に関する論文を発表したことが、世界の現代水素医学の原点と通常みなされています。しかし中国には、より早い地方的な手がかりがあります。山東省淄博の生物学教師**杜元偉**氏とその夫人**魏翠貴**氏は、中学校の実験室という条件下で、1990年代中期にはすでに「水素ガスは過酸化物を除去できる」との判断を公に提示していました。この手がかりは長く地方紙や業界内部の資料にとどまっていましたが、近年になって体系的に整理されるようになりました。

史料説明・この資料が記録に値する理由

上述の事実は、地方的な資料彙編**『世界水素医学の発見と発展』**（2023年刊行、中英二言語の書名）に基づきます。同書には**鍾南山、湯釗猷、王振義、王忠誠、倪嘉纘の5名の院士**の題辞と評語、および**徐克成、何前軍、馬雪梅、劉健康、張清**ら学者の専門的な評述が収録されています。学術出版物ではなく、流通範囲もきわめて小さく、現在では入手が難しい状況です。まさにそのため、これは中国水素医学の「民間の起点」を記録した**一次史料**であり、検索可能な論文の一つではないのです。

説明しておく必要があります。杜元偉氏は**いかなる学術的肩書きも持たず、主流の学者でもありません**。氏の価値は職位にあるのではなく、時間的な地点にあります。中国でまだ誰も水素と人体の関係を体系的に論じていなかった時期に、同氏はすでに中学校の実験室で最初のテキストを書き記していたのです。

検証可能な年表とテキスト（上述の資料彙編に収録された序文と著者紹介からの転述）：

- **1996年3月15日**：『淄博科技報』に短報3篇を発表（魏翠貴氏との共著）。水素ガスがフリーラジカルを除去する抗酸化作用を有すると提示しました。これは現在確認できる国内で最も早い公開の表述の一つです。
- **1997年**：「水素ガスは人体の元気・真気である」との仮説を提示しました。これは同氏の三つの段階の研究のうち最も早い一歩です。
- **1999年**：母校『山東師範大学学報』第2期に「科学の新課題——生命活動における水素ガスの意義と作用の初探」を発表しました。論文では、人体は新陳代謝のなかで過酸化物を蓄積するが、H_2 は強い還元剤であり、過酸化物を副作用なく自然に除去して「酸化還元恒常性」を維持できると提示しています。これが後に繰り返し引用された「水素抗酸化仮説」です。同論文は2007年の太田成男氏の論文より約8年早いものです。
- **2007年と2013年**：同位体標識法を用いてマウスの体液と各種組織における放射能計数（CPM）を測定し、実験の観点から水素ガスが体内に進入した後の広範な分布を記述しました。同氏の研究のなかで珍しい定量的実験の部分です。
- **トリチウム（^3H）トレーサー**：水素の同位体を用いて動物体内における水素の輸送を追跡しました。成果は第1回中国水素医学会の論文集に収録されています。
- **2019年**：西安で開催された第6回水素医学会議において「水素の生物付加理論」仮説を提示し、抗酸化と並んで二つの基層ロジックを構成すると主張しました。
- **中医学との接続**：水素ガスを伝統的な「元気／真気」および経絡・経穴の気の循環に関連づけています。この部分は理論仮説に属し、学界ではまだ合意が形成されていません。

学界の評価（いずれも同書序文からの引用であり、本報告による独立した検証ではありません）：徐克成教授は「水素の抗酸化・抗炎症を最も早く提示した生物学者」と称しています。何前軍教授は1999年の論文について「日本の太田成男氏より8年早い」と評価する一方、「水素ガスの体内代謝挙動についてはさらなる深入研究が必要である」と指摘しています。劉健康教授は杜元偉氏の仕事が「水素医学発展史において中国の学者が中国の声を発したことを代表する」と述べています。馬雪梅研究員は同氏の研究を「三つの段階」に整理し、水素ガスの抗酸化・フリーラジカル除去機能の説明が「日本の太田成男氏の研究より多年早い」と評価しています。

これらの成果の形態は明確にしておく必要があります。理論的思弁、地方紙の短文、民間の実験が主体であり、査読を経た機構の検証も、大規模サンプルの臨床検査もありません。したがって本報告では、これを「中国国内の早期探索の代表的な個別事例」と位置づけ、有効性の証拠チェーンには組み入れません。

その価値は時間的な順序にあり、証拠の強度にはありません。中国の学者による水素の生物学価値への問いは、国際的な主流の物語より早く現れていました。しかしこの種の問いを国際ジャーナルが受け入れられる証拠へと転換するには、2008年以降を待つ必要がありました。孫学軍氏、秦樹存氏ら学者が関連研究を国家レベルの科学研究体系に組み入れることで、この流れはようやく学術の制度と本格的に接続したのです。

本報告がこの節を残す理由は、個人評価とは関係ありません。産業史が成功者だけを記録すれば、一つの基本的事実を見落とすことになります。経費もプラットフォームも学術的肩書きも持たない条件下で、なお三十年の歳月をかけて同じ問いを繰り返し提示した人がいたという事実です。これは二つのことを示しています。第一に、民間における水素への想像はきわめて早く現れています。第二に、「方向の提示」から「証拠の提示」までの間には一段の道のりがあり、この道のりは個人の意志だけでは歩き切れません。実験プラットフォーム、経費、学術の制度が必要です。杜元偉氏は「問いを提示する」側に到達しました。問いを証拠に変える段階は、2008年以降に国家レベルの科学研究体系に入った学術チームが引き継いで完成させました。これは産業史でよく見られる分業であり、個人の成否の判定ではありません。

1.1.2 現代水素分子生物医学の作用機序と学術的合意

現代の水素医学研究は、2007年に日本医科大学の太田成男教授が『自然医学』に論文を発表して以来、約二十年にわたる体系的な基礎研究と臨床探索を経てきました。水素ガス（分子状水素、H_2）を医療用ガスおよび健康介入媒体として用いる生物学的作用機序について、学界では比較的明確な中核的合意が形成されています。

1. **選択的抗酸化（Selective Antioxidant）**：水素分子はすべてのフリーラジカルを非特異的に中和するのではなく、高い毒性と破壊力を持つヒドロキシルラジカル（·OH）とペルオキシナイトライト陰イオン（$ONOO^-$）を特異的に除去します。一方で、スーパーオキシド陰イオン（$O_2^{-}\cdot$）や過酸化水素（H_2O_2）など、人体の正常な生理的免疫と細胞シグナル伝達の維持に必要な活性酸素種（ROS）はそのまま保持します。この「生体の生理的な酸化還元バランスを破壊しない」温和な選択性が、きわめて高い生物学的安全性の理論的基盤を構成しています。
2. **抗炎症と細胞保護のシグナル伝達経路の制御**：水素分子の分子量はわずか 2 Da で、ファンデルワールス半径はわずか 0.12 nm にすぎません。電気的に中性の無極性の特徴を持ち、きわめて高い拡散係数で細胞膜、ミトコンドリア二重膜、血液脳関門を自由に透過できます。水素分子は炎症促進性サイトカイン（TNF-α、IL-1β、IL-6）の転写を直接下方制御し、細胞内の内因性抗酸化保護中枢である核因子 E2 関連因子 2（Nrf2/ARE 経路）を活性化します。そしてヘムオキシゲナーゼ-1（HO-1）、スーパーオキシドジスムターゼ（SOD）、グルタチオンペルオキシダーゼ（GPx）などの内因性抗酸化酵素の発現を誘導します。

3. **ミトコンドリア機能の保護と抗アポトーシス**：ミトコンドリア内膜の呼吸鎖複合体の酸化損傷を軽減し、ミトコンドリア膜電位（ΔΨm）を安定化させます。ミトコンドリア透過性遷移孔（mPTP）の病的な過度の開口を抑制し、シトクロム C（Cyt-c）の放出を遮断することで、細胞の酸化ストレスカスケードによるアポトーシスを阻害します。

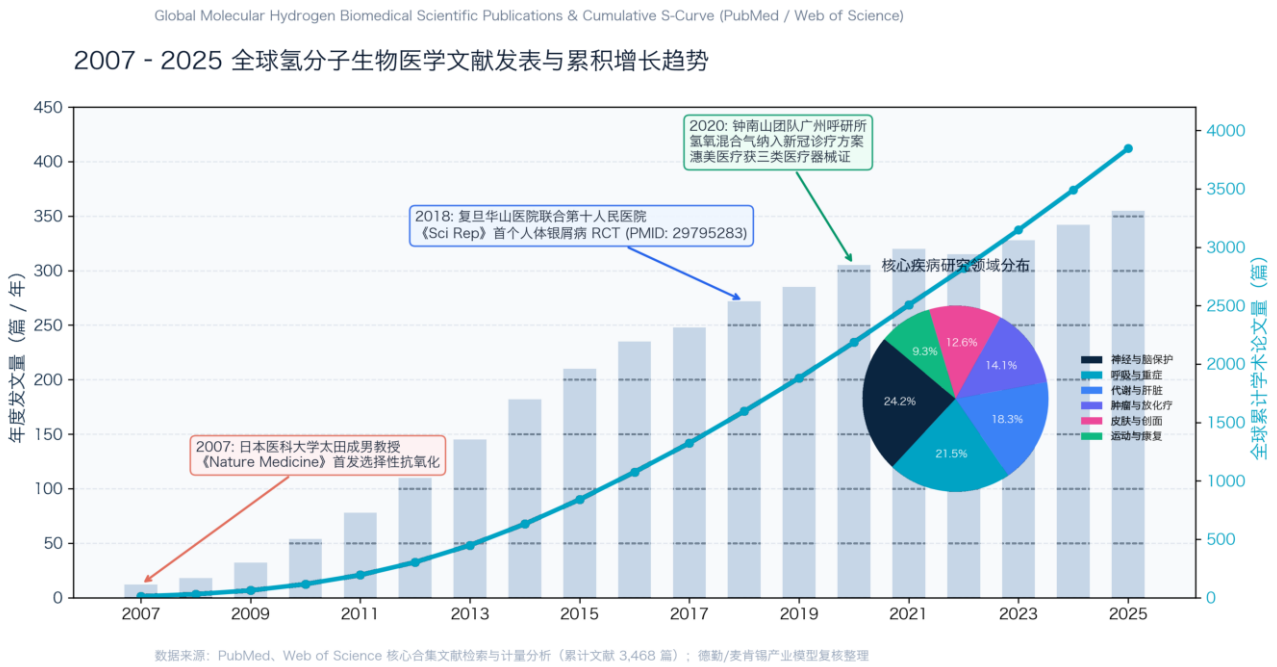


図 1-2　2007–2025 世界の水素分子生物医学文献の発表と累積の趨勢（PubMed / Web of Science 核心コレクションの計量分析とマッキンゼー産業モデル）。

2007年に日本医科大学の太田成男教授が『Nature Medicine』に画期的な論文を発表して以来、世界の水素医学文献が年平均十余篇から年平均 350+ 篇へと着実に増加し、累計発表量が 3,468 篇に達したことを全景的に示しています。神経保護、呼吸重症、代謝症候群、腫瘍の放射線・化学療法の減毒、皮膚創傷修復を中核とする五大臨床研究の柱が形成されています。

出典：PubMed E-utilities 検索の再実行（2026-10-18）と Web of Science 核心コレクションの計量分析、本報告整理

図表の読み方

- **着目点：**横軸は年、縦軸はその年の新規発表数です。曲線の形態は絶対値よりも重要です。
- **重要な違い：**「累計 3,468 篇」と「全期間 5,120 篇」は二つの異なる検索式の産物です。前者は核心語に限定し、後者はより広い主題語を含みます。**混用できません。**
- **誤りやすい点：**PubMed の年別計数は**合算して**期間値にすることはできません（単一論文に複数の出版日があり得るためです。実測では 2017–2021 の年別合算が期間検索より 86 件多くなっています）。

重要な洞察

- **判断一：**これは**着実な累積**の領域であり、爆発的な領域ではありません。世界の四期の発文は 997 → 1,278 で、十九年間で +28%、年率約 1.3% です。
- **判断二：**中国は**シェアの増加**（14.0% → 32.9%、期間は約十九年）であり、シェアは他の地域から移転してきたもので、新たに生まれた市場ではありません。
- **判断三：**転換点は 2017–2021 期にあります。中国の 29.6% が初めてヨーロッパの 29.4% に追いつき、わずかに上回りました。

投与経路の面では、水素分子の物理化学的特性（常温常圧の水中における物理溶解の飽和限界は約 1.6 ppm / 1,600 ppb）が、異なる摂取・応用経路を直接形づくっています。

- **吸入法（Inhalation）**：水素含有混合ガス（2%〜4% 濃度、または 66.7% H_2 + 33.3% O_2 の混合ガス）を吸入することで、分子状水素が肺胞毛細血管から速やかに血中に入り、全身組織（とくに大脳、心肺など血流灌注の高い器官）の水素分圧を迅速に高めます。
- **飲水法（Hydrogen-Rich Water, HRW）**：高濃度の水素豊富水を消化管から飲み、分子状水素が胃腸粘膜を通過して拡散します。また、胃粘膜の神経内分泌細胞を刺激してグレリン（Ghrelin）を分泌させ、中枢神経保護および全身の代謝調節作用を発揮することが確認されています。
- **経皮吸収と浸潤法（Bathing & Topical Application）**：水素豊富水浴、水素アイパッチ、貼付剤、水素水の噴霧などを用いて、局所の皮膚、関節軟組織、眼部粘膜に対して抗酸化マイクロ循環介入を実施します。

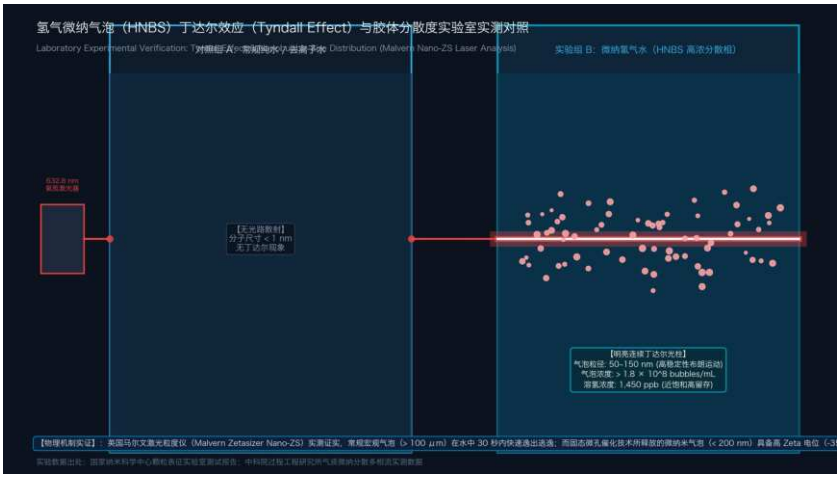


図 1-3　水素ガスのマイクロ・ナノバブル（HNBS）のチンダル効果（Tyndall Effect）の模式図。高エネルギーのレーザー光が水素豊富溶液を透過すると、密で連続的なマイクロ・ナノバブルの散乱光路が現れます。液相中におけるマイクロ・ナノメートル級の水素バブルの分散形態を、速やかに溢出する粗大なバブルの形態と区別して示すために用いられています。

画像出典：模式図


企業家日報
ENTREPRENEURS' DAILY
杜元伟：世界氢医学理论先行者
思考的价值

図 1-4　雑誌内頁『杜元偉：世界水素医学理論の先駆者』、『企業家日報』の同題の切り抜きを貼り込み

画像出典：『企業日報』版面の影印、『世界水素医学の発見と発展』（2023）に収録。本報告著者の私蔵

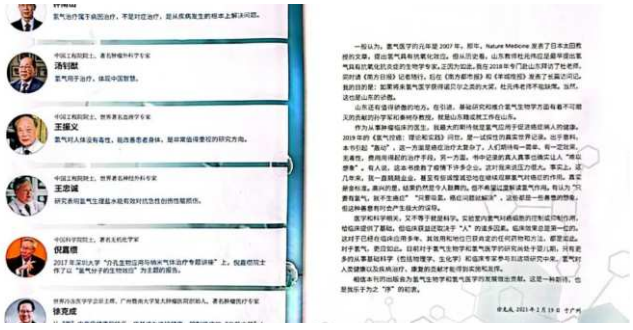

王振义
王忠诚
倪嘉缵
徐克成

図 1-5　同書の序文と題辞頁の影印：左側は鍾南山、湯釗猷、王振義、王忠誠、倪嘉纘の5名の院士の題辞および徐克成の評語。

画像出典：『世界水素医学の発見と発展』序文頁の影印（2023）。本報告著者の私蔵

1.2 世界の文献計量と中国の構図：断崖的爆発ではなく着実な累積

国際医学文献の中核データベースである PubMed に対して再現可能な E-utilities による系統的検索を実施することで、過去20年間の世界および中国における水素医学研究の実際の産出曲線を明確に把握することができます。

系統的検索と厳格な重複排除を経て、全期間累計で世界が収録した水素分子生物医学の英文学術論文は計**5,120 篇**であり、このうち中国の研究者が署名して発表した論文は **1,143 篇、世界総量の 22.3%** に達しています。5年ごとの5つの期間区分で縦断的に遡及すると、下表に示す4期の進展全景が得られます：

表 1-1

観察期間	世界の論文総数	中国の論文数	中国研究者の世界シェア	段階的特徴と学術動向
第1期（2007–2011）	997 篇	140 篇	**14.0%**	日本が機序の突破を主導し、中国の第二軍医大学などのチームが早期に追随してモデルを構築
第2期（2012–2016）	1,013 篇	250 篇	**24.7%**	中国の産学連携による多施設展開が広がり、水素豊富生理食塩水および動物疾患モデル研究が大きく展開
第3期（2017–2021）	1,155 篇	342 篇	**29.6%**	中国のシェアが初めて約 30% に達し、単期の論文数で欧州（340 篇）と初めて並んだ
第4期（2022–2026）	1,278 篇	420 篇	**32.9%**	中国が世界単一最大の論文貢献国となり、臨床転換研究と微細気泡の結合が加速

上記の文献計量データについて、コンサルティングチームは3つの重要な業界定論を導き出しました：

> **第一に、世界の水素医学は「爆発的領域」ではなく「着実な累積領域」です。** 世界の論文総数は過去ほぼ19年間でわずか 28.2% の増加にとどまり（997 篇から緩やかに 1,278 篇へ上昇）、年平均成長率は約 1.3% にすぎません。一部の商業機関が「世界の水素科学研究は爆発的な急増を迎えている」と宣伝していますが、学術計量の事実の前では成立しません。
> **第二に、中国は「既存シェアが中国へ集中している」のであり、世界全体の母数が急増しているわけではありません。** 中国の論文数は 3.0 倍の増加を実現し、世界全体の母数より顕著に速いです。本質的には、中国の研究チームが密接な研究量と疾患モデル資源を背景に、この領域内でより多くのシェアを吸収したものです。
> **第三に、転換点は 2017–2021 年に発生しました。** この期間に、中国の研究者の国際論文シェアは 29.6% に達し、歴史的に欧州全体（29.4%）を上回り、世界の水素生物医学研究産出の第1位の地位を確立しました。

1.3 臨床試験登録マップ（WHO ICTRP 深層検証）

学術論文は基礎研究の広がりを反映しますが、正式に登録された臨床試験（Clinical Trials）こそが産業の臨床転換の深さを測る厳格な尺度です。

チームは世界保健機関国際臨床試験登録プラットフォーム（WHO ICTRP、中国臨床試験登録センター ChiCTR と米国 ClinicalTrials.gov を集約）を通じて全フィールドの高度検索を実施しました。検索語にヒットした中国の53試験のうち、厳密な医学的スクリーニングを経て、**混入した14件の化学名称の誤ヒット**（3件の過酸化水素ケア液、3件の硫酸水素クロピドグレルなど無関係な薬物試験を含み、誤ヒット率は 26.4%）を排除し、最終的に**39件の真に有効な水素分子介入臨床試験**を特定しました。

表 1-2

投与介入経路	試験数	割合	典型的な研究適応症とシーン
吸入類（Inhalation）	**24 項**	**61.5%**	慢性閉塞性肺疾患（COPD）、喘息、新型コロナウイルスによる肺損傷、急性脳梗塞、重症呼吸不全
水素豊富水の飲用（Drinking）	**5 項**	**12.8%**	2型糖尿病の代謝改善、非アルコール性脂肪肝、精子活力の改善、運動後の疲労回復、不安様感情の緩和
水素含有溶液と経皮（Topical/Solution）	**3 項**	**7.7%**	水素豊富腹膜透析液、腎移植マージナルドナー腎の灌流保護、乾癬に対する水素豊富水浸浴
投与方法の記載なし	7 項	18.0%	敗血症の多臓器保護、重症感染後の代謝介入などの探索的試験

臨床登録データからは深層的な戦略的矛盾を抽出できます：

> **「エビデンスは吸入に、消費は飲水に偏る」産業構造の不整合**：臨床エビデンス資源は圧倒的に「吸入デバイス」へ傾斜しており（構成比は6割超）、これが上海憶美がクラスIII登録証を取得できた科学的な前提でもあります。しかし商業消費の側では、大衆市場需要の80%以上が携帯飲水、日常美容およびパーソナルケア日用消費財の場面に存在しています。水素豊富水のヒト臨床試験はわずか5件にとどまり、代謝や運動など非特異的な方向へ極度に分散しています。このことが直接、下流の消費財企業が「吸入と同密度の権威ある臨床的裏付けを示せない」状況を生み、水素健康製品が主流の医療チャネルへ進出する際の見えにくい障壁となっています。

1.4 高水準の臨床エビデンスプールと三大投与経路の代表的な成果

現在、WHOに登録された臨床試験は件数の上で「吸入偏重」という構造的特徴を示していますが、世界および中国の医学界は三大中核投与経路のいずれについても、国際的な信頼性を有する高水準のエビデンス成果を蓄積してきました。

1.4.1 ガス吸入経路：重症呼吸器疾患とCOPDの多施設並行比較

- **代表的な成果**：国家呼吸医学センターおよび広州呼吸健康研究院の鐘南山院士（チーム）が主導して実施した、高濃度水素酸素混合吸入（66.7% H_2 + 33.3% O_2）による慢性閉塞性肺疾患（COPD）急性増悪期および重症喘息を対象とする多施設ランダム化二重盲検並行比較RCT臨床試験です。
- **臨床エンドポイントの価値**：水素酸素混合ガスが患者の気道流抵抗を有意に低下させ（気道粘液線毛クリアランスの向上）、呼吸困難指数を速やかに緩和し、抗菌薬使用期間および入院日数を有意に短縮することを実証しました。この高水準のエビデンスは国家衛生健康委員会の診療方案への収載を直接後押しし、当時国内で唯一のクラスIII革新的医療機器の適法な承認を支えました。

1.4.2 経口飲水経路：糖脂質代謝症候群と抗動脈硬化修復

- **代表的な成果**：日本でKajiyamaらが実施した2型糖尿病および耐糖能異常を対象とするランダム化二重盲検クロスオーバー比較試験（**Nutrition Research** 2008, PMID: 19083400）、および山東第一医科大学の秦樹存チームが実施した高脂血症およびメタボリックシンドロームを対象とするヒト臨床試験です。
- **臨床エンドポイントの価値**：毎日定量の高濃度水素豊富水（900–1,000 mL/d）を飲用することが、血清マロンジアルデヒド（MDA）と酸化修飾低比重リポ蛋白（ox-LDL）を有意に低下させるだけでなく、高比重リポ蛋白（HDL）の抗炎症機能およびコレステロール逆転送機能を特異的に修復することを体系的に実証しました。生活習慣に由来する慢性疾患介入のエビデンス基準を確立したものです。

1.4.3 経皮外用および微小環境灌流経路：臓器保存から難治性創傷の再生まで（先端の中核成果）

- **代表的な成果**：
  1. **実体臓器の常温保存灌流液による保護**：腎移植および心筋虚血モデルにおいて、水素含有臓器保存液は微小血管内皮細胞のミトコンドリア膜電位を有意に維持する作用を示し、冷虚血再灌流後の早期無機能率（DGF）を大きく低下させました；
  2. **腹膜透析液の微小環境における抗線維化保護**：水素豊富透析液を用いて腹膜中皮細胞の間質転換（EMT）を抑制し、末期腎病患者の長期透析に伴う腹膜限外濾過不全を軽減します；
  3. **ナノ生体医用材料によるin situ水素発生と創傷修復**：上海交通大学材料学院および上海交通大学水素科学センターの何前軍教授チームは、国際的なトップ総合誌**Nature Communications**（2022, 13: 5611, PMID: 36167814）に画期的な研究を発表しました。生体模倣ナノ光触媒材料を用いて局所でのin situ高活性水素発生とグルコース枯渇を実現し、難治性糖尿病創傷において血管の急速な新生と組織の無痕修復を促すことに成功しています。

三大投与経路が严谨な医学雑誌上で多面的に成果を上げていることは、「水素ガス無用論」や「単一の神秘論」を根本から覆すものであり、業界全体の下流製品マトリクスに対し、明確かつ検証可能な科学的座標系を提供しています。

1.5 中核研究チーム、学術流派と権威組織のマップ

1,143 篇
中国の水素分子生物医学論文の累計
世界5,120篇の22.3%を占める；4期のシェアは14.0%→32.9%

2014 年
初の全国性学術組織が成立
3月19日、中国医促会水素分子生物医学専門委員会が発足

2 届
国家級分会委員会の改選
2026年7月のハルビン改選大会で秦樹存が第2期主任委員に再任

2 任
国際学会（ISHMB）会長の交代
秦樹存（初代）→ 何前軍（第2代）；太田成男が名誉会長

中国の水素分子生物医学が世界の学術文献の32%超のシェアを獲得し、臨床および産業転換を推進できたのは、国内の権威ある学者が率いる中核研究チーム、学術流派、そして国家級・国際的な業界組織の開拓的な建設に負うところが大きいです。

とりわけ記憶に値するのは、**孫学軍教授**に代表される学者たちです。中国で初の水素医学SCI論文を発表し基礎研究ネットワークを築いただけでなく、15年にわたり一貫して科学普及の第一線に立ち続け（公益科学普及プラットフォーム「水素思語」を創設、複数の科学普及書を編著）、厳謹で実証的な態度で民間の迷信や神格化を打破し、業界全体の最も堅固な科学的基盤となっています。一方、著名な消化器病・腫瘍低侵襲治療の専門家である**徐克成教授**は、医師としての仁心をもって、水素ガスによる進行がんのリ

ハビリテーションと緩和ケアにおける「リアルワールド研究（RWS）」を開拓し、『水素ガスによるがん制御』を出版しました。重症患者の生活の質の改善とがん関連疲労の緩和に多大な心血を注いでいます。

秦樹存（山東第一医科大学）　二級教授、博士課程指導教員、泰山学者特聘専家。長年にわたりリポ蛋白代謝と動脈硬化を研究し、チームは2013年にJournal of Lipid Researchで水素分子が高比重リポ蛋白機能を改善する効果を報告しました。2015年に泰山水素生物医学研究院を創設し、2020年から水素分子生物医学分会の初代主任委員（2026年に再任）を務めています。2017年には国際水素医学・生物学会（ISHMB）の設立発起に参加し初代会長に就任しました。『水素医学基礎と応用』（科学出版社、2023）の主編も務めています。山東を全国の水素医学エビデンスの高地へと押し上げた主要な推進者の一人でもあります。

何前軍（上海交通大学）　材料科学与工程学院教授、博士課程指導教員、水素科学センター学術リーダー、国家傑出青年科学基金獲得者、EUマリー・キュリー学者。彼は「ナノガス医学」の方向性を提唱し、水素分子の初のバイオプローブを創製して、体内での水素ガスの分布と作用をリアルタイムでイメージング可能にしました。2022年、チームはNature Communicationsで光触媒によるグルコース消費とin situ水素発生が糖尿病創傷の治癒を促進することを報告しました。現在、Medical Gas Research副編集長、国際水素分子生物医学会副会長を務め、2025年からISHMB第2代会長に就任しています。

馬雪梅（北京工業大学）　化学与生命科学学院教授、博士課程指導教員、大学学術委員会委員。863プロジェクトと国家自然科学基金（うち水素医学国家級重点プロジェクト2件を含む）を主宰しました。Advanced Functional Materialsなどの誌に論文100篇余りを発表し、水素医学関連の特許を20件余り出願しています。研究分野は重症外傷救治、宇宙生物学、慢性疾患のメカニズムに及び、水素ガス特異的分子センサーの開発も進めています。現在、水素分子生物医学分会副主任委員、北工大—華水素生物未来健康研究院院長を務めています。

康志敏（元第二軍医大学／海軍軍医大学）　准教授。2008年に共同筆頭著者として国内初の水素医学専門書の執筆に参加し、以後長年にわたり科学普及と知識の体系化に注力してきました。『水素分子生物学』副主編、『水素健康趣談』主編を務め、『水素医学』『水素医学百問』などの執筆にも参加しています。**ある領域が定着するかどうかは、まさにこうした仕事にかかっています。**散在する論文を、読め、教えられ、伝えられる書物へと変えることです。

周培（上海交通大学）　農業与生物学院党委員会書記、特聘教授、農業農村部都市農業（南方）重点実験室主任。水素農学の方向性を推進する主要な人物です。チームは2023年にCritical Reviews in Environmental Science and Technologyで水素ガスが植物の成長、ストレス耐性、収穫後保存を制御する経路を体系的に総説し、「水素肥料—菌肥料—植物相互作用」の高効率栽培と土壌修復メカニズムの研究を主宰しました。圃場レベルでの水素豊富水灌漑や水素水養殖の実証も、この方向性によって推進されることが多いです。

劉健康（西安交通大学） 特聘教授、博士課程指導教員、ミトコンドリア生物医学研究所所長、2025年に欧州科学芸術院院士に選出。長年にわたり栄養による老化と関連疾患の制御、フリーラジカル生物学とミトコンドリア代謝メカニズムを研究し、SCI論文240篇余り、H指数66、『ミトコンドリア医学と健康』を主編、2014—2020年にわたりエルゼビア中国高被引用学者に連続選出されています。現在、水素分子生物医学分会副主任委員を務めています。彼の系統は「ミトコンドリアという汎用経路から水素医学へ入る」経路を代表しています。水素から出発してメカニズムを探すのではなく、メカニズムから出発して水素を受け入れる立場です。

程友琴（解放軍総医院） 主任医師。長年にわたり老年医学の臨床に従事し、南楼臨床部心血管一科副主任を務めました。中国老年保健医学研究会理事、水素分子生物医学分会秘書長（一部の情報源では弁公室主任とされ、記載が一致しない）を務め、2020年11月の分会設立大会では彼女が司会を務めました。この位置が示すのは一事です。**学術コミュニティの運営を支えるのは、主導する学者だけでなく、会議、改選、規約を実際に進められる人々でもあるということです。**

于観貞（上海中医薬大学附属龍華医院） 副主任医師、客員教授、修士課程指導教員、米国MD Andersonがんセンター博士研究員、上海匯康水素医学研究中心理事長を兼任。研究分野は精密医療、腫瘍進化、医療人工知能で、成果はGUT、Nature Communicationsなどの誌に掲載されています。**彼が代表するのは「水素中医」の系統です。**水素と中医学の外治法、配合を組み合わせる探求です。なお、「水素中医」は現時点では研究機関自身が提唱する方向性のラベルという性格が強く、体系的なメカニズムと臨床エビデンスはなお蓄積中です。本レポートでは「方向性は存在するが、エビデンスは補完待ち」として記録します。

上記の人々を「何をしているか」で並べ直すと、もはや名簿ではなく分業マップになります。それは、中国の水素医学が一人や一機関によって押し上げられたのではなく、互いに重ならない複数の経路が同時に進んでいることを示しています。

表 1-3

方向性	リーダーと代表	所属機関	代表的な手法または成果	産業とのインターフェース
代謝とエビデンス	秦樹存	山東第一医科大学・泰山水素生物医学研究院	水素分子によるHDL機能改善（JLR 2013）、代謝疾患のヒト研究	山東省級のエビデンス・臨床プラットフォーム
ナノ気体医学	何前軍	上海交通大学材料学院・水素科学センター	水素分子バイオプローブ、光触媒によるin situ水素生成（Nat Commun 2022）	水素科学センターの成果転換
機構とセンシング	馬雪梅	北京工業大学	水素ガス再生医学、水素分子センサー（Arg730-731 ゲーティング）	北工大—華水素生物未来健康研究院

方向性	リーダーと代表	所属機関	代表的な手法または成果	産業とのインターフェース
ミトコンドリアと老化	劉健康	西安交通大学	ミトコンドリア生物医学、負水素イオンと代謝研究	康復大学
呼吸器領域の臨床エビデンス	鍾南山チーム	広州医科大学附属第一医院・国家呼吸医学センター	COPD多施設共同研究、診療方案の条項	水素酸素吸入用ネブライザーの臨床使用主体
腫瘍と老年臨床	徐克成、程友琴	暨南大学復大腫瘍病院、解放軍総医院	リアルワールド観察と専門書、老年医学臨床	—
水素農学	沈文飚、周培	南京農業大学、上海交通大学農業与生物学院	水素水灌漑、収穫後の鮮度保持、水素肥料と菌肥料の相互作用	固体ケイ素水素肥料、圃場実証
水素中医	于観貞	上海中医薬大学附属竜華医院	水素と中医薬外治法の融合に関する探索	中医薬外治法と瑶薬の連携
科学普及と制度化	孫学軍	海軍軍医大学（旧第二軍医大学）	国内初のSCI論文、科学普及プラットフォーム、分会初代主任委員	人材育成とパブリックコミュニケーション
知識と出版	康志敏	旧第二軍医大学	2008年に初の専門書。『水素分子生物学』副編集長	科学普及读物与培训体系

この数名がこの分野のすべてではありません。ここ5年、水素ガス生物学をめぐる研究は材料、化学工業、臨床、農業、中医薬など異なる学問領域へと広がっています。若手研究者が相次いで参入し、複数の大学や病院が独自の水素医学研究室や共同研究室を立ち上げました。国家および地方の研究プロジェクトでも、水素関連の採択が増えています。**本報告書はこれらの参加者を逐一列挙することはできませんが、ある分野が実際に活性化しているかどうかは、著名人が何人いるかではなく、毎年新たに増えるプロジェクト、論文、参入者によって判断されます。**この意味で、中国の水素医学研究は、数人によって推進されていた段階から、相当に活発で、かつ相当に分散した段階へと移行しています。

1.5.1 中国の水素分子生物医学における七大核心学術流派とリーダー研究チームの全体像比較

表 1-4

学術流派／核心研究チーム	学問的基盤と代表学者	核心的研究パラダイムと主な研究方向	代表的な成果と象徴的な出来事	産業エコシステム上の位置づけと戦略的影響
1. 基礎メカニズム、学術的基礎固めと大衆科学普及派	**海軍軍医大学（旧第二軍医大学）** 孫学軍教授チーム	潜水医学、高圧酸素医学と分子生物学。水素分子の選択的抗酸化、抗アポトーシスと内因性抗酸化シグナルネットワーク（Nrf2/HO-1）に焦点	2008年に中国初の水素医学SCI 論文を発表。『水素分子生物学』『水素医学』の基礎専門書を主編。「水素思語」を創設し長年にわたり高頻度で公益的科学普及を実施。中国医促会水素医学分会の設立を推進	中国の水素生物医学における**「学術的啓蒙者、ネットワーク組織者、科学普及の灯台」**であり、全国的な学際的基礎研究と大衆の科学的認知の基盤を築きました
2. 代謝・心血管と水素豊富水エビデンス派	**山東第一医科大学／泰山水素生物医学研究院** 秦樹存教授チーム	生理病理学と動脈硬化。水素豊富水による脂質過酸化、メタボリックシンドロームおよび高比重リポタンパク（HDL）の抗動脈硬化機能の修復に深く取り組み	代謝疾患に関する複数のヒトRCT 臨床を主導。国際水素医学・生物学会（ISHMB）の初代会長に就任。**泰山水素生物医学研究院**の設立を主導。国際水素分子研究傑出リーダーシップ賞を受賞	水素豊富水の**慢性疾患管理、心血管代謝介入、国際標準との整合**の領域における最も体系的で権威あるエビデンスデータベースを構築しました
3. 厳格な臨床と重症呼吸医療派	**国家呼吸医学センター／広州呼吸健康研究院** 鍾南山院士チーム	呼吸器内科と集中治療医学。高濃度水素酸素混合吸入（66.7% H_2 + 33.3% O_2）による気道粘液線毛クリアランスおよび肺胞炎症性損傷の修復に焦点	慢性閉塞性肺疾患（COPD）の多施設共同臨床研究を主導。水素酸素混合ガスの国家衛生健康委員会診療方案への収載、および本報告書の検索時点までに国内唯一のクラスIII医療機器承認の実現を推進	厳格な医療承認の「天井」を突破し、水素ガスが**コンプライアンスに適合する医療用補助ガスとして三次救急病院の急性・重症領域**で法的地位を確立しました

学術流派／核心研究チーム	学問的基盤と代表学者	核心的研究パラダイムと主な研究方向	代表的な成果と象徴的な出来事	産業エコシステム上の位置づけと戦略的影響
4. 軽合金水素貯蔵、ナノ気体医学と農業水素科学派	**上海交通大学水素科学センター** 丁文江院士、何前軍教授、周培教授チーム	先端軽合金工学、ナノ気体生体医用材料、現代農業水素科学の三本柱です。丁文江院士は高純度マグネシウム基材料（HydroMg）の水素貯蔵と医用応用を主導しています。何前軍教授（国家傑青、世界高被引用科学者）はナノ気体医学、生物学的標的、バイオプローブ、光触媒水素生成による修復を主導しています。周培教授は現代農業水素生物学と水産生態養殖を率いています	上海交通大学校級水素科学センターを設立。何前軍教授は世界初の水素分子バイオプローブを創製し、ISHMB 第2代会長に選出。周培教授は水素豊富水による生態的魚介養殖の無抗生物質養殖と施設農業の高収量実証を開拓。上流材料企業と共同で新型固体ケイ素水素肥料を研究開発	**「先端軽合金工学と最先端ナノ標的医学から、生命健康と現代種養業へと全方位的に外延する」**国家的トップ大学の学際的クロスオーバーを象徴する存在です
5. 水素分子センサー、細胞代謝と再生医学派	**北京工業大学生命科学学院** 馬雪梅教授チーム	細胞生物学、受容体標的制御と再生医学。水素ガス特異的分子センサー機構、細胞エネルギーリプログラミング（NADP/NADPH）、幹細胞活性化、創傷の瘢痕なき治癒と皮膚組織再生を主導	「水素ガス再生医学」と「水素代謝体質」理論をいち早く提唱。特定のチャネル複合体（TRPC4 など）が水素分子センサーとして機能することを発見。「北工大-華水素生物未来健康研究院」を共同設立。「水素国水素城」先端トランスレーション・パイプラインを構築。GB/T 46918.2-2025 国標の策定に深く関与	**「先端分子機構の発見—国家的成果転換—外傷再生と水素医美」**という大学発ハードテック産業化のパラダイムを構築し、大規模な学際的チームと深い業界発言力を有しています
6. 腫瘍リハビリテーション、緩和医療とリアルワールド派	**暨南大学附属復大腫瘍病院** 徐克成教授チーム	消化器腫瘍内科と腫瘍低侵襲治療。水素吸入による中・進行期がん患者の生活の質、疼痛緩和、免疫機能再構築およびがん関連疲労（CRF）の臨床的改善を主導	『水素ガスによるがん制御：理論と実践』という画期的専門書を出版。数百例の中・進行期腫瘍患者に対する水素吸入の前向きリアルワールド追跡研究（RWS）を実施。水素ガスによるがん補助制御の国際学術交流を推進	**「リアルワールド研究（RWS）」を民間の慢性疾患および進行期腫瘍リハビリテーション**の次元に応用する臨床観察パラダイムを開拓し、篤い医風で水素ガスの重症緩和支援における普及を推進しました

学術流派／核心研究チーム	学問的基盤と代表学者	核心的研究パラダイムと主な研究方向	代表的な成果と象徴的な出来事	産業エコシステム上の位置づけと戦略的影響
7. 無機微細孔固体水素とバリューチェーン全体への産業支援派	**中国科学院理化技術研究所（黄勇チーム）と木斉科技（MQ TECH）の連携**	先端無機非金属材料学と鉱物触媒工学。微細孔結晶格子による水素貯蔵・放出技術、常温常圧での安全な加水分解と防湿不活性化プロセスを主導。民間開拓学者の杜元偉氏らを技術顧問に招聘	累計37件の特許を出願（うち発明特許15件）。水素添加中薬（固体水素放出材料による経皮増効体系）、ケイ素基水素豊富肥料、「飲食・洗浄・ケア・入浴」の五次元全シーン・マトリクスをいち早く構築	全国で**「バリューチェーン全体を最も完全にカバーする（基礎原料—日用消費財—中医—現代農業）」**基盤研究開発とプラットフォーム支援の中核となっています

1.5.2 世界最高学術組織（ISHMB）の発起経緯と新体制の指導部構造

国際学術ネットワークの構築において、分子状水素生物医学分野の最高位に位置する非営利の国際学術組織——**国際水素医学会（International Society for Hydrogen Medicine and Biology, ISHMB）**の発展の歩みは、中国の研究者が世界の学術ガバナンス体系において主導的地位へと飛躍したことを深く反映しています：

- **学会の創設と第1期指導部構造**： 学会は、国際水素医学の礎を築いた日本医科大学の**太田成男（Shigeo Ohta）教授**が名誉会長に就任しました。中国の水素生物医学をリードする山東第一医科大学の**秦樹存教授**が満場の支持を得て**初代会長（初代理事長/President）**に選出されました。米国分子状水素研究所（Molecular Hydrogen Institute, MHI）の創設者兼執行主任である**テイラー・ルバロン（Tyler W. LeBaron）**が中核的な共同発起人として副秘書長兼国際コーディネーターに就任しました。学会には中国・米国・日本・欧州など各国の研究者が集い、国際水素医学・生物学大会を定期的に開催し、国際的な学術交流の準則を策定しています。こうした経緯により、中国は国際水素生物学界における早期の制度的発言権を確立しました。
- **第2期理事会の改選と学術の世代交代**： 最新の理事会選挙において、国家傑出青年科学基金の受賞者、EUマリー・キュリー研究者、世界的な高被引用科学者であり、上海交通大学材料科学与工程学院教授および上海交通大学水素科学センターの学術リーダーを務める**何前軍教授**が、正式に**第2代会長（President of the Second Council）**に選出されました。秦樹存教授は初代名誉会長に転じています。
- **改選の背景にある学術的進化の意味**： ISHMB指導部の円滑な交代は、学術の世代継承を示すにとどまりません。世界の水素生物医学の研究パラダイムが、**「戦略的前沿の飛躍」**ともいうべき深い転換を遂げつつあることを示しています。すなわち、秦樹存教授のチームが初期に注力した「従来型の脂質代謝、動脈硬化、生理病理学」から、何前軍教授のチームが代表する「先端ナノ生体医用材料、水素分子の生物学的標的メカニズム、ナノバイオプローブ、光触媒による局所水素発生、老化微小環境の

再構築」へと、加速的に移行しつつあります。学術的指導権が上海交通大学の学際チームに集中したことは、次世代のナノ水素医学とスマートデリバリー材料の領域における中国の世界的リード地位をさらに強固なものにしています。

1.5.3 権威ある学術組織、全国改選と年次水素医学大会

上述のトップ研究者を中心に、中国の水素分子生物医学はこの10年間で、初期の単発的な探求から、国家一級学会傘下の専門分会および高規格の年次学術大会へと、体系的な制度進化を遂げました：

- **国家級学術組織の進化と主管移管（中国医促会から中国老年保健医学研究会へ）**：
  - **初期の制度整備（2014年）**：2014年3月19日、中国医療保健国際交流促進会（中国医促会）の主管のもと、孫学軍教授が中心となって北京に**中国医促会水素分子生物医学専門委員会（後に分会に改称）**を正式に設立し、孫学軍教授が初代主任委員に就任しました。これは中国の水素ガス生物医学研究領域における最初の全国性学術組織であり、業界の制度化された学術交流の先駆けとなりました。
  - **戦略的移管と発展の深化（2020年）**：分子状水素が加齢性変性疾患、慢性疾患の予防・管理、メタボリックシンドローム、在宅健康介入の領域でさらなる突破を遂げるなか、国の積極的な高齢化対応戦略および高齢者健康サービス体系により的確に連携するため、山東第一医科大学、解放軍総医院、海軍軍医大学など複数のトップ研究機関の共同発起により、国家民政部に登記され国家衛生健康委員会を業務主管とする国家一級学会——**中国老年保健医学研究会**の正式な認可（国保研字〔2020〕10号）を得て、2020年11月に山東省泰安において**中国老年保健医学研究会水素分子生物医学分会**が正式に設立されました。旧医促会水素医学分会の中核専門家ネットワークと学術機能は**全体としてこの分会へ移管・承継**され、孫学軍教授が名誉主任委員、鍾南山院士が首席顧問に就任し、秦樹存教授が初代主任委員に就任しました。分会の秘書処は山東第一医科大学に常設されています。
- **最新の改選の事実（2026年7月・ハルビン改選大会）**：第1期委員会の任期満了に伴い、2026年7月、分会はハルビンで開催された学術年会の期間中に**第2期委員会改選大会**を無事に開催しました：
  - **秦樹存教授が高得票で第2期委員会主任委員に再任。**
  - 北京工業大学の馬雪梅教授、上海交通大学の何前軍教授、西安交通大学の劉健康教授、南京農業大学の沈文飚教授などが副主任委員に当選または再任しました。解放軍総医院の程友琴氏が分会秘書長に就任しました。
  - 委員会には全国から学際的なトップ臨床医学者、生命科学者、材料工学の専門家、実体産業チェーンのリーダー代表が参画し、「基礎理論－臨床エビデンス－材料転換－産業実体」を貫く最高の学術共同体を形成しています。
- **業界で最も権威ある学術盛会：毎年1回開催される「全国水素生物医学大会」**：中国ひいては世界の水素医学学術領域で最も歴史が長く、格式が最も高く、影響力が最も深遠な象徴的学術大会として、この分会が主導・主催する**「全国水素生物医学大会」（2026年までに連続12回の開催に成功）**は、

業界全体の「学術のオリンピック」と戦略的風向計として広く認められています。大会は毎回、国内外から数百名の院士、三甲医院の臨床科室の責任者、大学の研究者、コンプライアンスを順守する産業代表を集め、世界最新の臨床試験成果の発表、業界団体標準の審議、規制コンプライアンスの経路に関する討議、質の高い産学連携の橋渡しを行っています。中国の水素医学学術共同体の最高水準の公的信頼性を代表する場です。

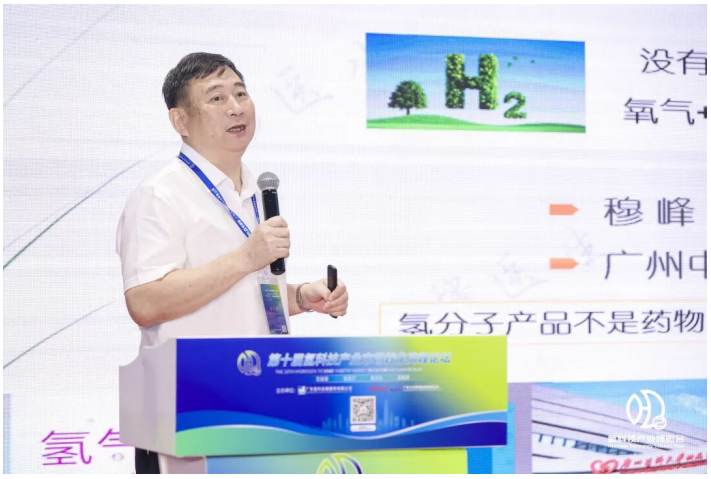


図 1-6　フォーラム会場

画像出典：広州国際水素科技博覧会 / 全国水素生物医学大会、公開の場で撮影

- **地域大学と国家級の学際連携プラットフォーム**：
  - **上海交通大学水素科学センター**：中国工程院の丁文江院士が統括し、国家級の高度人材を集めた大学レベルの学際的フロンティアセンターです。なかでも、国家傑出青年科学基金の受賞者で世界的な高被引用科学者である**何前軍教授**は、数年前から中核的な学術リーダーとして丁文江院士のチームに専任で加わり、上海交通大学材料科学与工程学院で教鞭を執るとともに、水素科学センターの学術リーダーに就任しています（先端ナノ生体医用材料、ナノガス医学、生物学的標的メカニズム、世界初の分子プローブの開発を主導し、大規模な学際研究チームを率いて**Nature Communications**などの国際トップジャーナルに複数の基礎的成果を発表し、ISHMB第2代会長に選出されています）。周培教授は現代農業水素生物学と水産生態養殖の分野を主管しています。センターは材料学院、農業与生物学院、生命科学学院、医学院の多方の力を集結し、中国の大学が「水素エネルギーと水素生命健康／現代生態農業の二輪駆動」を探究する戦略的重鎮となっています。周培教授のチームは、水素豊富水による作物灌漑、現代水産養殖（水素水による魚・エビの養殖）などの領域で複数の国家級モデル成果を上げています。現在、上流の材料企業など産業側とともに、新型水素豊富農業肥料、固体微細孔土壌改良剤、現代水産生態調水媒体の産学連携共同研究に取り組んでいます。
  - **北京工業大学水素分子研究センター ＆ 北工大-華水素生物未来健康研究院**：馬雪梅教授が率いる大規模な学際的高地であり、創傷再生医学、高感度分子センサー、水素美容の先端転換に注力し、北方地域における産学連携の深い融合の中核拠点を形成しています。

- **泰安水素医学の中核拠点（泰山水素生物医学研究院 & 泰安市中心医院）**：山東第一医科大学と泰山の厚い学術的基盤を背景に、泰安は全国的に著名な「水素医学エビデンスの高地」となっています。泰安市中心医院が実施する「水素酸素吸入の基層COPD予防・管理への応用」は、山東省衛生健康委員会により正式に適正衛生技術普及目録に組み入れられ、村衛生室やコミュニティ衛生サービスステーションまで普及しています。
- **広州医科大学附属第一医院・国家呼吸医学センター（鍾南山チーム）**：国家呼吸医学センターは2020年7月に国家衛生健康委員会の認可を得て設立され、広医一院と中日友好医院が共同で構成し、鍾南山が名誉主任を務めています。同院は「水素医学センター」を単独で設置しておらず、水素酸素研究は呼吸学科チームの名義で推進されています。2020年の感染症流行期に90例の多施設非盲検研究を完了し（Journal of Thoracic Disease）、2021年には108例のCOPD急性増悪に関する多施設ランダム化二重盲検比較研究を発表しました（Respiratory Research）。専門機関を設けず、水素を既存学科の一研究方向として位置づけるこの手法は、大学の学際プラットフォームとは異なる組織的経路です。
- **暨南大学附属復大腫瘤医院（徐克成チーム）**：徐克成は同院の創設者であり現名誉総院長、国家臨床重点専科（腫瘤科）の首席専門家です。2019年6月に『水素ガスによるがん制御：理論と実践』を出版し、リアルワールド観察の手法で水素と腫瘍リハビリテーションの個別事例を記録しました。同院も水素医学研究機関を単独では設置しておらず、関連する探求は腫瘍リハビリテーション学科の下に位置づけられています。このことは一事を示唆します。**中国における水素医学の実装形態は統一されておらず、独立したプラットフォームもあれば、学科内の一研究方向として存在する場合もあるということです。**

1.6 学術信用の生成メカニズムと中外の分業

中国の水素健康産業の生態系クローズドループにおいて、学術的権威は極めて微妙な商業的役割を担っています。国内では水素分子生物医学をめぐり、すでに二大中核学術拠点が形成されています。**中国老年保健医学研究会水素分子生物医学分会**（旧中国医促会水素医学分会の全国ネットワークを承継し、毎年1回の全国水素生物医学大会を主催）と、**国際水素医学会（ISHMB）**です。海軍軍医大学の孫学軍教授、山東第一医科大学の秦樹存教授、上海交通大学の何前軍教授、北京工業大学の馬雪梅教授、暨南大学の徐克成教授などに代表される中核研究者グループが、長年にわたり業界フォーラムや学術ジャーナルで発信を続けています。

表 1-5

評価軸	中国の水素健康学術生態系	欧州の水素健康学術生態系
知識の分業上の位置づけ	**知識の「高強度生産者」**（論文総数第1位、モデルの多様性）	**知識の「厳格な認証者」**（ランダム化二重盲検と公的信頼性の参入に注目）
学術信用の商業的交換シーン	**消費者チャネルの信頼（B2C／セミナー販売体験店）**	**医療参入と保険支払者（B2B／B2G機関）**
商業調達の決定要因	専門家の登壇、講師の推奨、学会の肩書きに依存	薬事規制の登録証（CE/MDR）と経済性評価に厳格に準拠
現実の課題	学会の肩書きがオフライン体験店によって「治病の裏付け」として無秩序に借用されやすい	臨床研究のハードルが極めて高く、小規模な革新型企業は認証費用を維持しにくい

戦略的診断：中国の学術信用体系は主に「チャネルの信頼」の側面で商業的に消費されています。公立医療の調達と医療保険目録が未認証製品を完全に締め出しているため、膨大な学術論文は体制内の病院で発注に結びつかず、最終的にはほとんどが民間のセミナー販売や体験店の話法システムへと押し出されています。学術研究が「セミナー販売の拡声器」から脱却し、厳密な標準化を通じて日用消費財や日常シーンの機能的な裏付けへと転換する方策が、業界全体が早急に解決すべき中核的課題となっています。

CHAPTER 01 RECAP · 章末総括

エビデンスは「吸入」に偏在する：中国水素医学の資産と負債

1. **シェアの優位 ≠ 学術の優位。**中国は累計1,143篇で、世界の5,120篇の22.3%を占め、4期のシェアは14.0%→32.9%となりました。ただし同期間の世界全体の増加はわずか28%にとどまり、シェアの前進の一部は他国の伸びがより低かったことに由来します。



第2章

第2章 二つの技術ルートと製品の世代進化

THE TWO TECHNOLOGY ROUTES AND GENERATIONAL EVOLUTION

The question is which route can enter which setting, not which is more advanced; a three-orders price gap hides three parallel markets.

本章の要点 · 二つの技術ルートと製品の世代進化

1 **物理的分野がシナリオの境界を決める**　電気分解ルートは瞬時の大流量に強いものの、系統電力と純水に依存します。材料加水分解ルートは電力ゼロで、微細化が可能であり、半減期は 18–24h です。どちらがより先進かではなく、どちらがどのシナリオに入れるかです。

2 **デュアルモード構造が「一度きりの取引」を打破**　「電気分解モジュール＋ミネラルフィルター」により、完成品メーカーはハードウェアの買い切りから「剃刀＋替刃」へ転換します。年間の消耗品キャッシュフローは 1 戸当たり 300–800 人民元であり、これがチャネル粘着性の真の源泉です。

3 **3 万倍の価格差を支える三つのアンカー**　原料アンカーは 1 錠当たり 0.67 人民元（機能性媒体）、商品アンカーは 1 台当たり 548 人民元（小型家電のロジック）、効能アンカーは 1 台当たり 17,999 人民元（健康の約束）です。価格差は暴利ではなく、三つの並行市場です。

4 **効能アンカーは既に崩壊**　2024年の規制の嵐が、物理的に不当に高い価格の生存空間を抑え込み、業界は「商品アンカー＋消耗品リピート」へ回帰せざるを得ませんでした。この転換は、以降のすべての競合者の勝敗条件を書き換えました。



2.1 二つの技術ルートの物理的本質とエンジニアリング上のトレードオフ



図 2-1　一列の赤い PEM 電解槽モジュールが対角線に沿って大から小へ並ぶ

画像出典：2026HST 第10回広州国際水素科技産業博覧会の会場（2026-05、本報告書研究チーム撮影）

中国の水素健康産業における二十年の技術反復の長い流れの中で、製品側は物理化学的メカニズムにおいて二つの全く異なる基盤技術ルートへと分裂・進化しました。**電気分解水ルート** と **材料加水分解／固体水素貯蔵放出ルート**です。



図 2-2　展会場の白い水素豊富水セルフサービス給水機、画面に H_2-RICH WATER 水素豊富水·真健康と表示

画像出典：本報告書研究チームによる現場撮影（広州国際水素科技博覧会 / 全国水素生物医学大会）



図 2-3　漙美水素酸素噴霧器 AMS-H-03 の製品図と企業イメージ図の組み版；登録番号は図上に注記

画像出典：上海漙美医療科技有限公司；機器登録情報は NMPA 公開データベースより取得

二つのルートは基本原理、エンジニアリング実装、シナリオの境界において、埋め難い物理的差異が存在します。

表 2-1

主要技術指標	電気分解水ルート（SPE / PEM 純水電気分解）	材料加水分解ルート（微細孔セラミックス複合／固体水素貯蔵放出）
核心反応メカニズム	外部直流電場が水分子の電気分解を駆動：$2H_2O \rightarrow 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$	活性鉱物が水と微小界面反応を起こす：$Mg + 2H_2O \rightarrow Mg(OH)_2 + H_2\uparrow$
エネルギー供給要件	**強電依存**（系統電源または大容量リチウム電池パックが必要）	**ゼロ電力依存（Zero Power）**、常温で水に触れると自発的に生成
核心部品と媒体	プロトン交換膜（Nafion など）、白金／イリジウム貴金属電極被覆、電解槽本体	微細孔結晶セラミックス微小球、高純度ナノ改質マグネシウム系／ケイ素系配合担体
生成物と水質	純水素と酸素を生成し、導電率が極めて低い逆浸透水または純水を使用する必要がある	高純度溶存水素を生成し、同時に遊離の弱アルカリ性マグネシウム、カルシウムの有益ミネラルイオンを溶出
水素分子の溶存状態	即時生成・即時使用、気液混合態の半減期は極めて短い（常温で通常 1–2 時間）	水分子クラスターが小さくなり（NMR 半値幅の狭小化）、**水素半減期は 18–24 時間に延長**
副生成物と安全上の懸念	非純水の電気分解では遊離塩素とオゾン残留のリスク；膜の乾燥劣化または破損リスク	反応副生成物は食品グレードの水酸化マグネシウム弱アルカリ沈殿であり、化学的毒性はない
装置形態と体積	気泵、放熱ファン、電源ボード、貯水タンクを配置する必要があり、本体は重く携帯が困難	極度に微細化が可能（媒体は米粒大のセラミックス球、薄片、粉末フィルターにできる）
工業製造の参入障壁	組立の参入障壁は極めて低い（モジュール組立）。核心膜材料は主に輸入に依存	焼結プロセスと溶出速度制御の参入障壁は極めて高く、深い無機無毒材料の蓄積が必要

二つのルートは単純な「どちらが優れているか」や相容れない関係ではなく、**水素生成のシナリオとエンジニアリング上の制約が提供形態を決めています**。電気分解ルートは瞬時の大流量の水素生成に優れますが、固定空間と系統電力供給に依存します。材料加水分解ルートは電源の束縛から完全に脱し、分散型、長効徐放、天然ミネラル化という素質を備えています。両者は決して分断された存在ではありません。現代の高級水生成器が証明するように、**「電気分解モジュール＋ミネラルフィルター」のデュアル膜（デュアルモード）複合構造**を通じて、産業は二つのルートの優位性が補完し合う深い融合期を迎えています。



図 2-4　英語原理模式図：マグネシウム／ケイ素複合粒子が水に触れて水素と水酸化マグネシウム副生成物を生成

画像出典：木齐科技産業資料庫



図 2-5　灰・橙・青の3色のPEM電解槽モジュールが並んで展示されています。画面には6台が確認できます。

画像出典：2026HST 第10回広州国際水素科技産業博覧会会場（2026-05、本報告研究チーム撮影）

2.2 第1段階：設備系製品の市場基盤形成と構造的ボトルネック

2015年から2022年にかけて、中国の水素健康産業の供給側は「ハードウェア設備」が完全に主導していました。水素吸入器、水素水生成器、電解水素水カップの三大製品が、中国市場における初期の認知啓発の役割を担いました。

この時期のハードウェア設備は、消費者が初めて「水素気泡の発生」と「即時の水素吸入体験」を直感的に体感できるものとなりました。しかし市場の発展に伴い、その構造的なビジネス上の課題が次第に顕在化しています：

1. **重資産と高い資本支出（High Capex）**：家庭用大流量水素吸入器の工場出荷コストは概ね2,000–5,000人民元以上で、末端小売価格は1万人民元から数万人民元に達します。大多数の一般消費者にとって、意思決定プロセスが極めて長い「耐久重資産」に位置づけられています。
2. **消耗品のリピート購入の欠如（One-Off Transaction）**：設備は典型的な一度きりのハードウェア買い切りです。水素吸入器や水素水生成器の設計寿命は通常3–5年で、本体販売後は企業とユーザーの間の取引チェーンが終結します。企業はユーザーの継続的なライフタイムバリュー（LTV）を獲得できません。
3. **メンテナンスの摩擦とアフターサービスコストの高騰**：電解槽の電極にはスケール付着や劣化の問題があり、プロトン交換膜は純水による湿潤保養が必要です。一般消費者が誤ってミネラルウォーターや水道水を入れると、電極の中毒や焼損を引き起こしやすく、企業のアフターサービスとクレーム対応の負担が重くなっています。
4. **チャネルが高圧的なセミナー販売と体験館の異質化へ追い込まれる**：設備の単価が高く、従来の量販店や主流ECでは自然に販売できないため、設備企業はオフラインの「無料体験館」に依存した長期的な集客・洗脳を行わざるを得ません。高額な店舗賃料、講師の歩合、運営コストが重くのしかかると、販売トークは効能の誇大表示、さらには「万病を治す」と宣伝する違法の深淵へと不可避的に滑っていきます。



図 2-6　携帯型水素水カップ3本の並列展示（透明なカップ本体、黒と白のマットな台座にそれぞれ装飾石を埋め込み）

画像出典：2026HST 第10回広州国際水素科技産業博覧会会場（2026-05、本報告研究チーム撮影）



図 2-7　白い箱の背景に金色と赤色の水素水カップを静物配置した撮影。末端製品の配色と質感の方向性を示す。

画像出典：2026HST 第10回広州国際水素科技産業博覧会会場（2026-05、本報告研究チーム撮影）

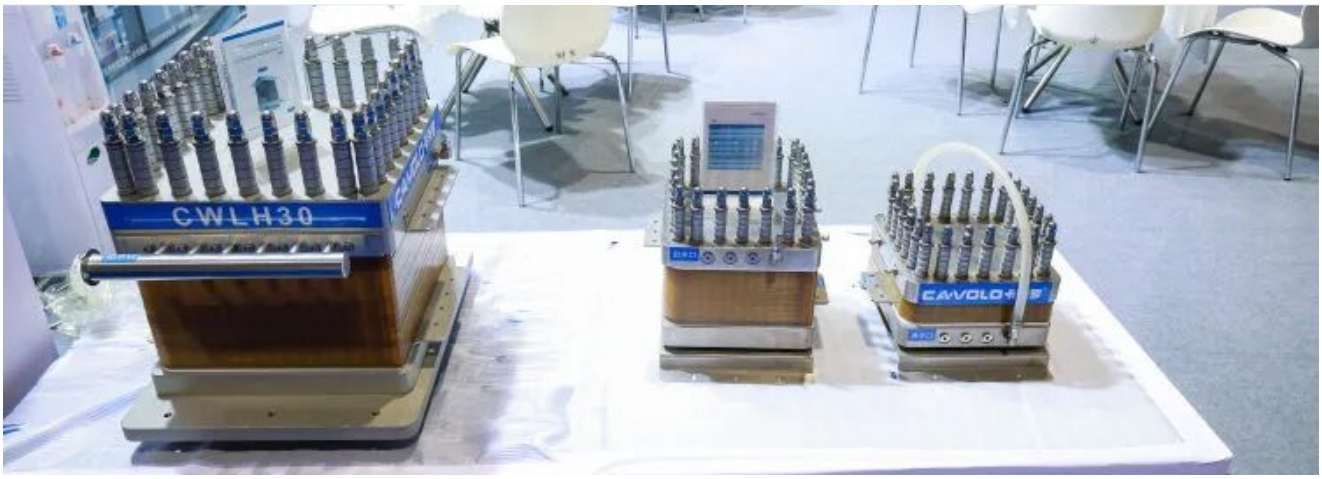


図 2-8　茶褐色の筐体の電解槽3台にクロムメッキの管継手を備え並列展示（標識 CAVOLO）

画像出典：2026HST 第10回広州国際水素科技産業博覧会会場（2026-05、本報告研究チーム撮影）

2.3 第2段階：消費系水素健康製品の台頭とライフスタイルへの浸透——「コンセント式設備」から「モバイル日用消費財」への形態的飛躍

従来の重量級設備が「高い参入障壁、リピートなし、セミナー販売への関与、規制の取り締まり」という四重の苦境に直面する中、2018年前後から産学連携の現場では電源と機械構造の制約を脱する新たな道が模索され始めました。材料の加水分解と固体水素貯蔵・放出を基盤とする「消費系水素健康日用消費財（FMCG）」が登場しています：

1. **電源と機械の束縛を打破する材料学の飛躍**：従来の電気分解設備はコンセント、リチウム電池、機械ポンプに制約され、使用シーンが室内の特定空間に厳しく限定されていました。国内の材料研究機関と先駆企業（多くは中国科学院系統のチームと連携）は、微細ナノコーティング、界面不活性化、放出制御水素技術を相次いで研究開発し、金属単体の激しい反応という技術的ボトルネックを突破しました。これにより、常温常圧の水中で水素ガスを安定的かつ制御可能に放出することに成功しています（常温開放環境で1,200–1,500 ppbのほぼ飽和濃度に達し、溶存水素半減期は18–24時間）。この材料学の突破により、水素健康の「脱機械化・軽量化・携帯化」という産業チャネルが本格的に開かれました。

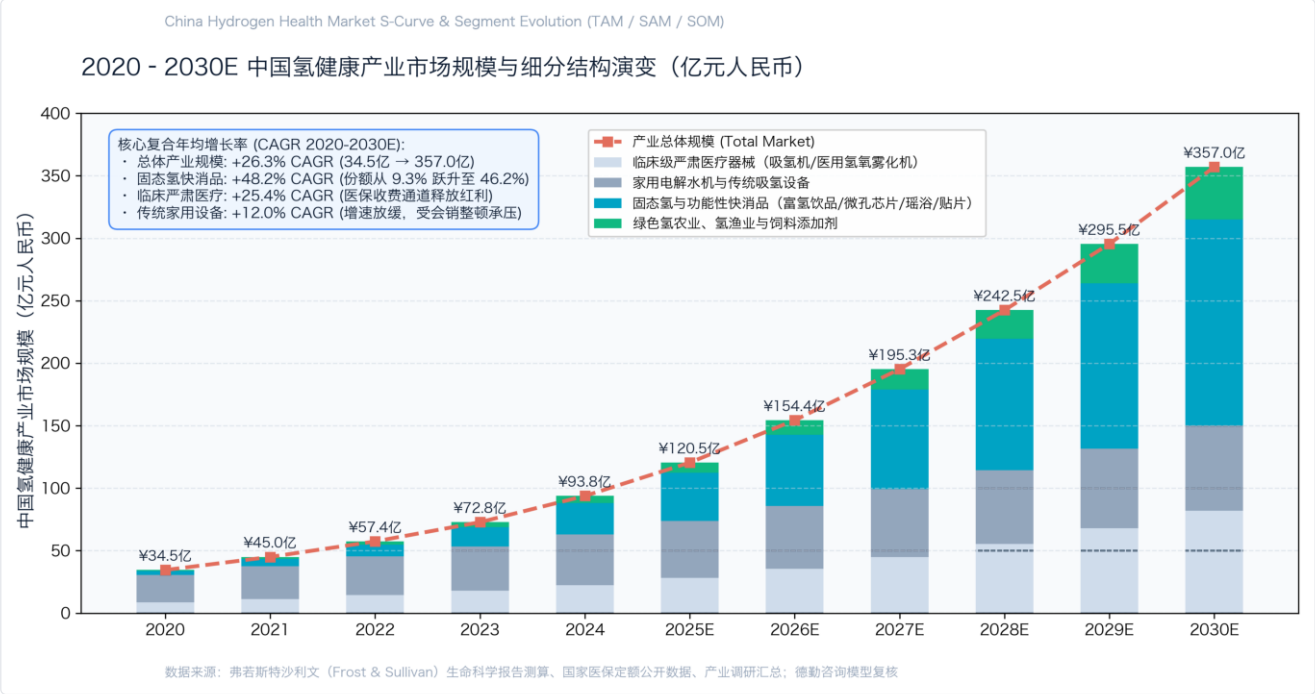


図 2-9　2020–2030E 中国水素健康産業の市場規模とセグメント構造の推移（TAM / SAM / SOM デロイト/マッキンゼー産業モデル）。

中国の水素健康市場が2020年の34.5億人民元から2025年の120.5億人民元へと着実に拡大し、2030年には357.0億人民元を突破すると予測されることを明確に示しています（CAGR +26.3%）。うち固体水素微細孔材料を活用した日用消費財（FMCG）は48.2%という爆発的な年平均成長率を示し、構成比は9.3%から46.2%へと飛躍的に上昇し、業界全体最大の成長エンジンとなっています。

出典：本報告による推計（TAM／SAM／SOMの区分はデロイト/マッキンゼー産業モデルの枠組みを踏襲。仮定と分母は8.1本文を参照）

図表の読み方

- **見るべきポイント：**三層の区分であるTAM（全体潜在的市場）／SAM（サービス可能市場）／SOM（獲得可能市場）が外側から内側へと収束しています。
- **区分の規律：**TAMは宿主産業（家電11,695億人民元／化粧品4,653億人民元）に浸透比率を乗じて導出したもので、**推測**に属します。SOMこそが企業が当年に獲得を争える部分です。
- **混同しないこと：**42.3億人民元（2025年水素水生成器セグメントの実測値）は本図のTAMとは異なります。

重要な洞察

- **構造的判断：**日用消費財（FMCG）は最も成長率の高い層であり、"一度きりの買い切り"という宿命から脱却できる数少ない層でもあります。
- **リスク提示：**推計の価値は**ストレステストが可能**であることにあります。浸透比率を上下30%調整し、結論が反転するかを見ます。反転する場合、その結論は戦略提言に記載すべきではありません。
- **行動への示唆：**企業は資源を"本体単価"ではなく"消耗品化の程度"に投じるべきです。

2. **「食べる・飲む・洗う・ケアする・浸す」という全景消費マトリクスの創出**：固体水素放出微細孔材料の可塑性と媒体適合性を活かし、下流では品揃え豊富な全シーン日用消費財マトリクスが派生しています：
   - **食べる**：固体水素豊富発泡錠、草本固体水素咀嚼錠、マイクロカプセル打錠菓子（経口摂取により内因性の保護を活性化）；

- **飲む**：携帯ミネラル水素水カップ、スマート浄水後置型微細孔水素放出フィルター、袋入り携行水セラミックス棒（いつでもどこでも水素豊富水を飲用）；
- **洗う**：手作りコールドプロセス水素石鹸、弱アルカリ性水素豊富洗顔フォーム（顔の余分な皮脂とフリーラジカルを深層クレンジング）；
- **ケアする**：電源不要の微細孔固体水素温冷アイパッチ、アンチエイジング微細ナノ水素水フェイスマスク（経皮的な抗酸化と目の周りのマイクロ循環の修護）；
- **浸す**：水素豊富温灸足貼、高濃度水素豊富足湯用発泡錠、温泉級水素豊富入浴ボール（マイクロ循環の改善と運動疲労の除去）。



图 2-10　中国水素健康産業の主要参入企業の戦略ポジショニングマトリクス（ボストン コンサルティング グループ BCG 2x2 戦略モデル）。

厳粛な医療の臨床機器のリーダー（上海憩美医療）、トップ美容資本の支援を受ける新興企業（奇麟正維 / 欧莱雅美次方がリード投資）、基盤となる微細孔材料とバリューチェーンの支援者（木齐科技）、大学の研究成果転換の先駆者（清德水素能/北京大学蘇南研究院、上海交通大学水素科学センター）、および従来型セミナー販売・受託製造の参入者について、戦略ポジショニングと中核的障壁を全面的かつ客観的に整理しています。

出典：本報告のポジショニングモデル（BCG 2×2フレームワーク。企業の位置づけは公開資料に基づき判定）

図表の読み方

- **見るべきポイント：**横軸と縦軸はそれぞれ「技術障壁」と「チャネル到達」であり、四象限が四つの生存戦略に対応しています。
- **分類の根拠：**企業の位置づけは公開開示された登録証、特許、チャネル構造、資金調達情報に基づくもので、未公開の内部データは含みません。
- **動的な読み方：**象限は終身制ではありません。政策（例：支払側の開放）により図全体が横方向に平行移動します。

重要な洞察

- **構造の判断：**機器層は希少（全国でクラスIII認証はわずか2社）、材料層は混雑、チャネル層は分散——価値の捕捉は"認証"と"材料"の両端に集中しています。
- **よくある誤認：**「セミナー販売の取扱量」を「市場シェア」と取り違えると、体験館に依存する完成品メーカーの実際の競争力を過大評価することになります。
- **示唆される施策：**無認証の企業にとって現実的な選択は、機器層を狙うことではなく、**消耗品・材料**側でのコンプライアンス対応の供給に取り組むことです。

3. **ビジネスモデルと産業の基盤の再構築**：消費類の水素製品の台頭により、水素健康は、重度の慢性疾患を持つ高齢者向けの「高単価の耐久機器」から、より広範な若年層・都市部のホワイトカラー・未病層向けの「高頻度のライフスタイル型日用消費財」へと拡張されました。顧客単価は万元以上から100元級へと低下し、顧客1人当たりの年間リピート購入回数はハードウェア機器の0回から8–12回以上へと引き上げられました。これにより産業は、製品自体の健康リピート購入による自己造血に依拠する好循環の商業サイクルを徐々に構築しています。

2.4 技術融合と世代進化：水生成器エコシステムにおける「電気分解モジュール ＋ ミネラルフィルター」のデュアルモード（デュアルメンブレン）複合ソリューション

産業進化の初期の語り口では、業界は「電気分解水ルート」と「材料加水分解／ミネラルルート」を二律背反の対立軸に置く傾向がありました。しかし、現実のビジネス世界における技術進化は、直線的な「どちらがどちらを代替するか」ではなく、シーンに駆動された**相補と融合**です。

特に、現代の高級家庭用浄水・飲料水生成器、業務用ディスペンサー、スマート卓上水素茶バー生成器、コミュニティのスマート水素水ステーションといった主要な水生成器カテゴリーにおいて、両者は孤立・隔絶の障壁を完全に打ち破り、深く統合された**「電気分解モジュール ＋ ミネラルフィルター」デュアルモード（デュアルメンブレン）複合協調ソリューション**（Dual-Module / Dual-Membrane Hybrid Architecture）へと向かっています：

2.4.1 「デュアルメンブレン／デュアルモード」の物理工学的メカニズムと相補協調

いわゆる「デュアルメンブレン（デュアルモード）」は、現代の高機能水生成器のエンジニアリングアーキテクチャにおいて、2つの階層の精密な協調として具現化されています：

1. **第一の膜（電極触媒プロトン交換膜、SPE/PEM）——瞬時の大流量水素生成の基盤**：
   - 本体内部にはSPE/PEM純水電気分解槽を搭載し、外部直流電界を利用してプロトン交換膜の両側でミリ秒級の急速電気分解を行います。瞬時に高純度の微細水素気泡を生成し、流体中の初期溶存水素濃度を迅速に引き上げ、水生成器の即時出水における高い水素分圧の基礎を築きます。

2. **第二の膜／フィルター（固体微細孔ミネラル複合機能膜／フィルター）——微小環境の制御、徐放による長効持続的な水素保持とミネラル化賦能**：
    - 電気分解管路の後置段または出水末端に、食品グレードの天然微細孔ミネラルセラミックス球（改質マグネシウム基材料、ストロンチウム含有ケイ酸塩微小球など）を中核とする複合フィルターを組み込みます。水が微細孔ミネラルフィルターを通過する際、材料界面で自発的に微小電気化学的徐放反応が起こり、電気分解水を深度で物理化学的に再構築します。

両者の結合により、流体物理と化学指標の面で単一ルートでは到底達し得ない**三大質的変化**が実現します：

- **溶存水素半減期とマイクロバブル安定性の倍増**：従来の純電気分解水から析出するのは主にミクロン級の大きな気泡で、気液結合が弱く、常温開放下での半減期はわずか1–2時間であり、極めて迅速に逸散・逃散しやすいものでした。一方、後置の固体ミネラルフィルターはナノ級の均質な水素気泡を継続的に溶出でき、微細孔結晶格子の電位剪断効果により水分子クラスターを顕著に微細化します（^{17}O-NMR 核磁気共鳴の半値幅が110 Hz以上から65 Hz以内へ低下）。これにより本体出水の溶存水素半減期を大幅に**18–24時間**へと延長し、「出水と同時に水素が抜け、一晩経つと水素がない」という業界の宿痾を完全に克服しました。
- **水質のミネラル化と天然弱アルカリ性の再構築**：純水電気分解では通常、前置RO逆浸透システムが必須であり、出水は極めて軟らかく、やや酸性寄りでミネラル元素を欠く「脱イオン純水」です。後置のミネラル機能フィルターは、水に触れて徐放的に水素を生成すると同時に、遊離態のマグネシウム（Mg^{2+}）、ストロンチウム（Sr^{2+}）、カルシウム（Ca^{2+}）およびメタケイ酸などの天然微量要素を安定して放出し、出水水質を人体に適した天然弱アルカリ性（pH 7.5 ~ 8.5）へと精密に調整します。さらに水質の口当たりは甘くまろやかであり、電気分解純水の口当たりが乾いて渋く、ミネラルの滋養がないという課題を完全に解決しました。
- **全時間帯の能動的防腐と安全冗長性（デュアルモード運転）**：通電製水時、システムは「電気分解 ＋ ミネラル」のデュアル駆動による過飽和溶存水素を呈します。本体待機時、停電時、または夜間の管路静置状態でも、ミネラルフィルターは電力に依存しない材料加水分解により自発的に水素を放出し、管路内に常に強いマイナス電位（ORP –300 ~ –600 mV）と高溶存水素の微小環境を維持します。これにより管路内部の細菌バイオフィルム（Biofilm）の増殖を効果的に抑制し、化学抗菌剤を必要としない物理的自浄バリアを構成します。

2.4.2 ビジネスモデルの再構築：「一锤子买卖（一回限りの取引）」の打破、「機器 ＋ 定期消耗品」LTV新パラダイムの幕開け

「デュアルモード／デュアルメンブレン複合アーキテクチャ」は、エンジニアリング上の合理的な選択であるだけでなく、水生成器産業の商業ロジックを根本的に再構築するものです：

表 2-2

商業的側面	従来の単一電気分解機器モデル	従来の単一日用消費財モデル	「電気分解機器 ＋ ミネラルフィルター」デュアルモード複合モデル
取引の性質	一度限りの高額ハードウェア買い切り	低顧客単価の分散・単品購入	**「剃刀 ＋ 刃」の持続的なライフサイクル紐付け**
初回ハードル	高い（¥3,000 ~ ¥15,000）	極めて低い（¥50 ~ ¥200）	適度（高品質な本体で家庭用水の信頼を構築）
リピート購入メカニズム	**0回のリピート購入**（3–5年のハードウェア周期内で取引なし）	継続的なマーケティングによる喚起に依存	**剛性的な定期リピート購入**（フィルター寿命の期限通知、6–12か月ごとに交換）
ユーザーライフタイムバリュー（LTV）	初回注文の粗利に完全に固定	公開プラットフォームの高額な流通・広告投下に依存	**年平均 ¥300~¥800 の高粗利消耗品キャッシュフローを貢献**
チャネルパートナーの利益	「打ち逃げ」でセミナー販売を追い出す	利幅が薄く実店舗ショールームを支えきれない	1台の機器を販売して1家庭の長期的な分潤を確保し、チャネルの粘着性が極めて強い

固体ミネラルフィルターを水生成器の中核消耗部品とすることで、本体ブランド各社と代理店は「1台売れば関係が終わる」ハードウェア受託製造者から、ユーザーの長期的な飲水の入り口を掌握する「生命健康サービスプロバイダー」へと飛躍しました。この「電気分解の重量機器でシーンの入り口を確保し、固体ミネラルフィルターで高頻度の自己造血を実現する」融合形態は、中国の水生成器産業チェーンのアップグレードにおいて最も確実な製品の主流トレンドとなりつつあります。



図 2-11　新型ポータブル微細孔固体水素水カップと後置ミネラル機能フィルターの実物図解。食品グレードの微細孔水素放出セラミックスフィルターを内蔵したポータブル随行カップ本体の構造を示し、出張・旅行・オフィスシーンを問わず終日自発的・定常的な水素生成とミネラル化弱アルカリ水質の再構築を支えます。

画像出典：木齐科技製品資料庫



図 2-12　机上に白、灰、茶、黒の中空柱状ミネラル化フィルターが陳列されている。展示パネルには水素豊富・セレン富化＋ストロンチウム富化フィルターと記載

画像出典：2026HST 第10回広州国際水素科技産業博覧会会場（2026-05、本報告研究チーム撮影）



図 2-13　長机に数十缶の異なるブランドの水素豊富水飲料が一列に並べられ、製品カテゴリーの密度が直感的に把握できます。

画像出典：2026HST 第10回広州国際水素科技産業博覧会会場（2026-05、本報告研究チーム撮影）

2.5 水素豊富水カテゴリー：3世代の包装、2世代のプロセス、避けて通れない食品コンプライアンスライン

固体水素放出材料が「水素を消耗品にする」ものであるなら、水素豊富水は「水素を瓶に詰める」ものです。後者のほうが単純に見えますが、 実際にはここ数年で本当に規模を拡大し、最も早く規制の枠に収められたラインです。このカテゴリーを理解する鍵は技術になく、 その**法的地位**にあります。現行の規制枠組みの下で、水素豊富水は**包装飲用水**であり、 機器でも健康食品でもありません。この一つの地位が、その後の製品進化の方向性をほぼ決定づけています。

一、法規の基盤：水素は「食品添加物」、水は「包装飲用水」

このラインの二つの支点にはいずれも明確な国家標準があります。一つは「食品安全国家標準 包装飲用水」（**GB 19298-2014**）で、 包装飲用水を飲用天然鉱泉水、飲用純水、その他の飲用水の3類に分類し、食品添加物の適量添加を認めていますが、 **糖類、甘味料、香料その他の食品原材料の添加は認めていません。**もう一つは「食品安全国家標準 食品添加物 水素」 （**GB 31633-2014**）で、熱分解・電気分解後に精製して製造される食品添加物水素に適用されます。 言い換えれば、水素ガスは「食品添加物」の地位で飲用水に入るのであり、「有効成分」の地位で入るのではありません。

この位置づけは地方の許認可のレベルで直接検証できます（表 2-3 参照）。しかも全く異なる二種類の主体が同じ門をくぐっていることがわかります。

表 2-3

主体	規制の適用点	説明
山東世博金都薬業有限公司（淄博）	食品生産許可：カテゴリー「飲料／瓶（桶）詰め飲用水」、明細「1. 包装飲用水（飲用純水、その他の飲用水）」、GB 19298 に準拠、製品に「純水、水素豊富水」を含む	医薬品承認文書を持つ製薬企業が、水素豊富水を製造する際には**食品**許可を取得しており、医薬品や機器ではない
水素国水素城（瀋陽）飲品有限公司	瀋陽市衛生健康委員会が公示した食品安全**企業標準備案**、製品名「水素含有包装飲用水」（2022-11-25）	企業標準備案の経路をとっており、同じく包装飲用水カテゴリーに該当します

さらに上のレベルでは、団体標準もすでに登場しています。「ナノバブル水素豊富飲用水」団体標準は技術要求、試験方法、 検査規則、表示、包装、輸送、貯蔵および賞味期限を規定し、引用文書の中で GB 31633（食品添加物水素）を指し示しています。 **ここに至り、このラインのコンプライアンス上の位置づけは明確です。すなわち「普通の水」より食品添加物管理が一段多く、「健康食品」より機能審査の一式が少ないのです。** 本報告が第7章で「四つの関門」を論じる際に述べた「支払い未開放」は、このカテゴリーではより素朴な事実として現れます。 **すなわち、表示の資格すら持たず、包装・口感・シーンだけで競争するしかないのです。**

二、3世代の包装：各世代が具体的な物理的課題を解決

水素ガスは自然界で最も小さい分子であり、散逸はその本性です。したがってこのカテゴリーの包装史は、本質的に **「散逸との競走」の工学史**であり、デザイン史ではありません。業界で一般的な進化の順序に従えば、次のとおりです。

第1世代・袋包装（アルミ箔複合袋、飲口付き袋）。解決したのは「低コスト＋遮光＋輸送半径」です。複合フィルムの多層構造とシール強度、飲口の溶着品質が、賞味期限内のガス保持性能を直接左右します。だからこそ 袋包装製品の技術的障壁は実は**シールと溶着**にあり、水素充填にはないのです。袋包装のもう一面は、自社顧客基盤や短半径に自然に適合し、 セミナー販売以外のコミュニティや店舗のシーンに適していることです。

第2世代・缶（アルミ缶）。解決したのは「バリア性＋耐圧性＋日用消費財としての陳列」です。 アルミの水素バリア性は多くのプラスチックより明らかに優れ、缶体の耐圧性はより高い充填圧力に耐えられます。さらに棚陳列の効果も加わり、 このカテゴリーがコンビニ、飲食、ギフトのシーンに本格的に進出する形態となりました。

第3世代・アップグレード形態の併存。アルミボトル、PETボトル、ガラス瓶、そして「現場調製」路線（ガスカートリッジ式、固体水素放出錠／芯の即溶即飲）。この世代の分化はもはや技術的先進性では決まらず、シーンで決まります。 長期賞味期限は瓶・缶、即時性と体験感は現場調製、ギフトと高単価はガラスとアルミボトルです。

注：本報告は「袋包装→缶包装」の各形態が初めて登場した信頼できる公開年を取得していません。 そのため進化の順序と各世代が解決した工学的課題のみを示し、**具体的な時点と初発主体について判断を下しません。**

この形態の系譜は私が推測したものではなく、業界自らが出展目録に記したものです。 広州国際水素科技産業博覧会（HST）2026年第10回の公式招待状は、「水素科技-水素健康」の出展範囲の中で 水素豊富水を明確に4類に分けています。**「袋包装水素豊富水、缶包装水素豊富水、桶包装水素豊富水」**と固体水素カプセル／水素圧縮錠菓子／食用水素顆粒です。 同時に「水素豊富飲用水包装材料」の欄には**「アルミ缶、鉄缶、水素豊富水桶」**を別掲しています。 業界がある包材のために専用の出展区分を設けることは、安定したサプライヤー群とコスト構造がすでに形成されていることを意味します。 **袋包装と缶包装は二つの試みではなく、すでに走り切った二本の生産ラインなのです。** （出典：2026HST 第10回広州国際水素科技産業博覧会公式招待状）

三、2世代のプロセス：「純水への水素充填」から「ミネラル化」へ

初期のプロセスはほぼ単一でした。純水（通常は RO 脱イオン水）に曝気または加圧溶解で水素を充填し、 一部はナノバブルを用いてガス保持を延長しました。この路線の課題は物理的なものです。**溶存濃度が高いほど、散逸も速い**のです。 しかも RO 純水は口感が淡白で鉱物元素を欠き、消費者は一口目で判別できます。

そこで第2世代のプロセスが登場しました。**ミネラル化**です。方法は水中に食品グレードの鉱物元素を戻し添加するか、 水流を微細孔ミネラル濾材（マグネシウム系、ケイ酸塩系）に通して後段でミネラル化と弱アルカリ化を完成させます。このステップは同時に三つのことを解決します。 **口感、ガス保持、そしてコンプライアンス上の差別化**です。GB 19298 は糖類、甘味料、香料の添加を明確に禁止しており、企業に残された差別化の余地はもともと狭いのです。「ミネラル化」はこのコンプライアンス境界内でなお可能な数少ない付加価値なのです。

ここに記録すべき判断があります。「純水への水素充填」から「ミネラル化」へは、プロセス上の技の誇示ではなく、 コンプライアンス制約下での収束なのです。濃度を表示できず、効能は禁区であり、甘味料は禁止されているとき、 企業が動かせる変数は三つだけです。包装（ガス保持）、口感（ミネラル化）、シーン（チャネル）です。このカテゴリーのその後のすべての 製品反復は、基本的にこの三つの変数の組み合わせにほかなりません。

四、見落とされがちな品質の口径：「充填時」表示か「開封時」表示か

このカテゴリーで最も説明が難しい技術指標は「どれだけ溶けるか」ではなく、**「どの時点で計量するか」**です。 水素は継続的に散逸するため、ある製品の充填ライン上の瞬時濃度と、消費者がキャップを開けたときの濃度は、 数倍の差があり得ます。業界で一般的な方法は充填時の数値を表示することです。これは企業の自由ですが、 「濃度」という指標を棚の上で比較不能にしてしまいます。

北京活力水素源（ブランド「水素豊富源」）の創業者**寧淳**氏はこれについて公開の発言をしており、個別に記録する価値があります。 「私たちは自社製品について、**開封時の水素含有量が基準を満たすこと**を求めており、大多数のように充填時の水素含有量を表示するのではありません。表示した量が、消費者が飲む量なのです。」 （出典：中国食品安全網 2026-05-21）**この言葉の価値は自己証明になく、検証可能な判断基準を提起したことにあります。** 計量時点を「出荷」から「開封」に移すことは、包装の水素バリア性能、賞味期限、輸送条件をすべて品質責任に組み込むことに等しいのです。

本報告はこれに基づき、読者が水素豊富水のパラメータを読む際にまず一問することを勧めます。**この数字は充填時か開封時か。 どの温度、どの賞味期限で測定したのか。第三者とは誰か。**これは本報告の全編のデータの扱い方と一致します。 数値の大小を見ず、まず口径と等級を見るのです。

五、誰が行っているか：3類の主体、一つの共通するコンプライアンスライン

第1類は製薬企業の異業種参入です。山東世博金都薬業は「六味」のブランド資産を医薬品から水に拡張し、 「六味・水素豊富水」を打ち出し、対外的に「製薬級水素豊富飲用水」と表現しています。対外的には「小分子高水素気泡水」発明特許に依拠すると称し（企業が示す特許番号は ZL 2019 1 0309155.6、 **この番号の形式は標準的な特許出願番号の書き方と一致せず、本報告では検証できず、企業の主張として記録します**）、 溶存水素濃度は 0.8–1.6 ppm に達すると称しています（**企業の主張であり、第三者の実測ではありません**）。 説明が必要なのは、この製品が**2026年4月に全国招商発表会とともに打ち出された新製品**であり、 多年の市場検証を経た成熟単品ではないことです。この点は同企業の実生産能力とチャネル能力を判断するうえで重要です。 注目すべきは、同社が語るのが「製薬級」の**生産標準**であり、医薬品の地位ではないことです。 許認可に落とし込めば依然として包装飲用水です。この点はまさに、**「製薬級」はマーケティング言語であり、「包装飲用水」こそ法的地位であることを示しています。**

第2類は専門飲料企業です。水素国水素城（瀋陽）飲品有限公司は瀋陽経済技術開発区に登記され、法定代表人は孫雪松氏、2022年に「水素含有包装飲用水」企業標準備案を完了し、その後も大健康・高端水類の展示会に継続出展しています。 ブランド名は「水素巣」で、対外的に「ナノ水素ロック」と食品グレード水素充填を主力とし、製品には 345/360 mL アルミ缶と 10 L 桶詰めがあります （**企業の主張**、溶存水素 2,000–3,000 ppb と称しています）。**その設立年には二つの公開口径が存在します。** 工商登記は 2021年、一方で学会の単位会員ページの記載は 2018年であり、本報告は二つの口径を併記し、勝手に取捨選択しません。 孫雪松氏は業界イベントで別に「青祝公司董事長」の身分で2024年北京 CIHIE 水素健康製品展の円卓フォーラムに出席し、 メディアによるその経歴の表現は「ガス業界から水素医学に転業」でした。**この経路は非常に典型的です。 水を作る人はしばしば水の出身ではなく、工業ガスから転じてきたのです。**この類の主体の特徴は**チャネルとブランド運営を中核能力とすること**で、生産能力と配合は受託製造と上流のガス供給に依存しています。

第3類は技術駆動型ブランドです。北京活力水素源飲品有限公司は2013年1月に設立され、 法定代表人は寧淳氏で、「水素豊富源」ブランドで水素豊富水を製造し、同時に水素水生成器、水素シャワー機などの家庭用機器にも展開し、 「水＋機器」の二本柱を形成しています。その技術路線は主流と異なります。チームは加圧溶存水素、電気分解水素生成などの経路を比較した後、 最終的に**超音波気液ナノ混合**を選択しました。超音波霧化によりナノレベルの気液融合を実現し、全プロセスで化学反応は発生せず、すでに複数の特許を取得し、生産過程で廃水・廃ガス・固形廃棄物がなく、エネルギー消費は従来プロセスの数分の一であると称しています（**企業の口径**）。 同社は2023年に秦樹存教授チームとの研究協力を更新しており、このラインでは珍しい「ブランド側＋アカデミア」の長期連携です。 さらに注目すべきは対外表現の抑制です。寧淳氏は「水を飲むことは水を飲むことであり、バランスの取れた食事や標準的な医療の代替にはならない」と公開の場で強調し、 協力者が「不思議な効能を包装する」提案を断ったと述べています。**誇大広告を歴史的負債とするカテゴリーにおいて、 このような自己制限そのものが差別化なのです。**

3類の主体の上にはもう一环あります。水素ガスそのものです。水素豊富水企業は通常、水素を自製せず、**食品添加物水素**を外部調達しています。 その法的根拠は **GB 31633-2014「食品安全国家標準 食品添加物 水素」**です。この調達はガス業界では新しいことではなく、 水素豊富水企業は既存サプライチェーン上の新規顧客です。特定の企業が誰から水素を供給されているかについては、本報告は公開で検証可能な関係を取得しておらず、指摘しません。

六、設備側の供給層：健康家電の受託製造基盤と、輸出志向の主線

「水」を論じた後は「機器」も論じなければなりません。この業界の完成品供給は水素業界自らが生み出したものではなく、**既存の 健康家電の受託製造基盤に接ぎ木されたもの**です。浄水器、空気清浄機、小型家電の生産ライン、金型、サプライチェーン、貿易チャネルを、水路と回路を替えれば、 水素水生成器や水素吸入器になります。これが設備側の三つの特徴を決定づけています。すなわち型番の反復が速く、組立の障壁が低く、輸出比率が高いことです。

検証可能ないくつかのサンプル：

- **コア部品自社開発型・広東カヴォロ水素科技（CAVOLO）。**この層で技術的比重が最も重い一社です。 **PEM 電解槽**から出発し、上流では工業級 PEM 純水電気分解水素製造統合システム（対外的に 1–100 Nm³/h をカバーと標称）、 下流ではコンシューマー級水素水生成器、水素水カップ、水素発生器、水素眼部マッサージ器などの端末を手がけています。 その納品モデルは非常に典型的です。国際 B2B プラットフォーム上の「OEM 工場／設計駆動」という位置づけで、 海外顧客が直接ソリューション別に発注します。**一企業が工業水素製造とコンシューマー水素健康の両端に同時に跨ることは、設備側では珍しい**ことであり、 この業界の「技術基盤」と「消費財の外観」の間には水路設計が一层隔てているだけであることも示しています。

- **健康家電 OEM 基盤型・澳蘭斯（Olansi、広州）。**主業は健康家電の研究開発設計と生産販売で、製品ラインは浄水器、空気清浄機、**水素豊富水シリーズ**、果蔬機をカバーしています。この類の企業の能力は水素になく、 **金型、認証、納品、貿易**にあります。複数ブランドに同じ水路ソリューションを同時に提供できるのです。
- **技術＋受託製造の二本柱型・広東蝸品科技。**電気分解技術とスマート水素製品を主業とし、 現在30余款の製品を持ち、対外的に30余項の「水素酸素分離」関連特許と10余項の意匠著作権を保有すると称しています（**企業の口径**）。 注目すべきはその産学連携とブランドコラボの経路です。聯想thinkplus、北京化工大学と水素豊富技術共同研究室を共建し、 自社技術を第三者ブランドに開放しています。これは設備側では珍しい分業です。**自ら端末ブランドを持たず、技術ライセンスと受託製造を行う**のです。
- **技術路線型・上海納諾巴伯納米科技（NANOBUBBLE）。**ナノバブルによる物理的溶存水素を中核技術の主張とし、 製品は水素豊富水カップ、水素水生成器、ナノバブル水素浴生成器、水素吸入器に及び、超飽和水素水を瞬時に調製できると称しています。 さらに水素吸入の「2% 黄金濃度」などのパラメータ基準を対外的に提示しています（**企業の主張**）。 この路線では珍しく、技術用語をブランド資産化した事例です。
- **展示会常連型・至臻生物（匯才）。**広州国際水素科技産業博覧会の出展者リストに複数回連続で名を連ね、 大宇、カヴォロ、納諾巴伯などと並んでいます——**この出展者リスト自体が、設備側供給層の業界地図となっています。**

この層の規模について、展示会名簿が最も直接的な尺度を示しています。2026年第10回HSTの公式招待状に記載された 出展ブランドは80を超え、コア部品（斯巴達能源、吉田電極、巨源電源、海科電子、閩鴻電子、菲爾特、鐳石科技）、 完成品・端末（カヴォロ、蝸品科技、納諾巴伯、澳蘭斯大健康、威世爾頓、益生瑞、中韓大宇、華傑恒信）、 医療・機器（憩美医療、深邁医療-捷脈医療、清愛医療科技、麦麦医療）、材料側（潔氫材料、烯泰天工）などの工程をカバーしています。 主催者の対外的な表現は「国内の**80% 以上の水素科技企業**を誘致した」であり、2025年の来場出展者は180+、専門来場者は30,000+でした。 同じ招待状は、業界が上流を細かく分解していることも示しています。**チタンフェルト、チタンメッシュ、膜電極、電解槽、PEM製水素装置、電源、電機制御、 回路基板、貴金属イリジウム・白金・ルテニウム触媒**は「電気化学材料及びコア部品」として別掲され、**珊瑚カルシウム、水素化マグネシウム、ケイ素** は「製水素材料」として別掲されています——**固体水素放出路線の三つの主流担体は、すでにサプライチェーン層で標準品となっています。** （出典：同上。「80% 以上」は主催者の表現であり、本レポートでは独自の検証を行っていません。 上記メーカーは**展示会登録の出品帰属**により分類しており、本レポートは各社の具体的な製品構成や生産能力を逐一確認していません—— 例えば斯巴達能源、吉田電極などの上流電解槽・電極工程における具体的な分担は、企業公開資料により別途確認する必要があります。）

「輸出志向」はこの層で最も注目すべき構造的特徴です。これらの企業の顧客構造では、海外の中小ブランド、 地域チャネル業者、OEM 受注の比率が高く、国内小売はむしろ主戦場ではありません。これにより二つの直接的な帰結が生じます。

第一の帰結は、競争力が型式数ではなくコンプライアンス文書にあることです。1台の機械を輸出するには、 製品の使い勝手ではなく、対象市場の認証（CE、FCC、および各地域の水質・電気安全要件）を通過する必要があります。 **認証、取扱説明書、包装、アフターサービス部品を一度に海外顧客へ納入できる工場だけが再注文を獲得できます**—— これが、この層の企業が「技術的優位性」ではなく「ODM 能力」を口にする理由でもあります。

第二の帰結は、本レポート第7章で述べる「税則赤字」に直面していることです。中国は世界の大半の 電解水素水カップと水素吸入器の生産能力を担っていますが、税関税則にはこれらの製品に専用コードがありません。家庭用水素吸入設備は 「その他の理学療法・リハビリ機械」や一般小型家電に押し込まれ、水素豊富包装水は一般の包装飲用水として申告され、固体水素放出材料は 「その他の未列名化学製品」に混在しています。**製品は大量に輸出されているのに、コードがそれを認めていません。** 設備側の輸出志向が強いほど、この制度のミスマッチの代償はより具体的になります——還付税率のミスマッチ、通関の抵抗、 そして海外で「一般小型家電」として値引きされることです。

七、チャネル層：設備を売り出す層こそが、真の業界の形

設備も水も「商品」であり、それらを消費者に届けるのは別の層——**チャネル企業**です。 この層は展示会のメインビジュアルには現れませんが、この業界の実際の販売方式を決定づけ、規制の嵐がなぜここで必ず起きるのかも決定づけています。

一つは「店舗＋商学院」型のフランチャイズ体系です。中国徳水素健康産業集団が代表例です：董事長は邵光輝、 共同創業者は孔波（同時に優泰集団／優泰健康の董事長を務める）。集団は自らを「研究開発、生産、販売を一体とした 専門水素製品生産企業」と位置づけていますが、実際に規模を支えているのはその組織形態です——分公司制（菏沢、済寧などに分公司と市場部を設置）、 「徳水素商学院」による常設のエンパワーメント研修、そして店舗ごとに配置されるブランド運営と品質検査の職務。 **これは典型的な「人対人、店対客」の重厚なオフライン体系です**：設備単価が高く、現場での体験と説明が必要なため、 チャネルは必然的に「研修＋フランチャイズ＋店舗」の形に成長します。

もう一つは「リハビリ機器チャネル」型です。鄭州名泰医療器械有限公司（名泰集団、2010年設立）は主業がリハビリ医療と在宅養生保健であり、製品ラインは水素酸素生成器、レーザー・中周波治療器、経頭蓋磁気、空気波、体外衝撃波などをカバーし、 複数の全額出資子会社を傘下に持ちます。**その価値は「既存の医療機器販売ネットワーク」にあります**—— 水素酸素生成器1台をこのネットワークに載せれば、既存の体験店、リハビリ施設、販売チャネルを通じて販売でき、ゼロからチャネルを構築する必要はありません。

設備側とチャネル側を併せて見ると、この業界の形が見えてきます。 上流はガス企業と材料企業、中流は受託製造と完成品（蝋品、澳蘭斯、納諾巴伯、至臻など）、 下流は店舗体系とリハビリ機器チャネルです。三者は互いに不可欠という関係ではありません。 設備は誰でも作れ、水は誰でも充填できます。**ただ「高単価設備を価格に敏感な個人に売る」という段階だけは、 重厚なオフラインによる人対人の納品に頼らざるを得ません。**これは本レポート第3章「セミナー販売は単価構造の問題であり、道徳の問題ではない」の現代的版本です—— ただし今日の形態は商学院、フランチャイズ店、リハビリ体験店に変わっているだけで、本質は同じことです。

チャネル層のリスクは、公開処罰記録によって定量化できます。以下は本レポートが検索した、検証可能な 公開処罰事例です（処罰事実のみを記述し、定性評価は行いません）。

表 2-4

主体	処罰機関と時期	違法事実（概要）	結果
上海氫森健康科技有限公司	上海市金山区市場監督管理局・2021-09	自社ウェブサイトで水素吸入器の虚偽広告を掲載し、疾病を治療できると宣伝した	掲載停止を命じ、罰金10万人民元
湖北宜昌の某健康館経営者	宜昌市西陵区市場監督管理局・2022	無料の水素吸入体験で高齢者を誘引し、患者の証言を掲示して「200種類以上の疾病に効果がある」と宣伝したが、製品は実際には一般家電であった	初回処罰30万人民元、行政訴訟を経て20万人民元に調整
四川達州通川区の某店舗	通川区市場監督管理局・2022-06	水素吸入器の疾病治療効果について虚偽宣伝を行った	立件・調査
山西孝義の某高齢者向け養生館	孝義市市場監督管理局・2022-05	「水素吸入で疾病を治す」という話法で高齢者に一般家電を販売した	立件・調査
山西晋中太谷区の「水素酸素体験センター」	太谷区市場監督管理局・2024-08（中央電視台報道の翌日）	水素酸素生成器が血液を浄化し、心血管・脳血管疾患を予防し、癌を抑制できると宣伝した	立件・調査
山西陽泉鑫福健康咨詢服務中心（某ブランドの多機能水素酸素生成器を販売）	陽泉市市場監督管理局高新区分局・2026-04 検査	店内で無料の水素吸入を行い、補助治療、癌予防、フリーラジカルの除去を宣伝した。製品は一般家庭用電器と認定された	違法行為の停止を命じ、罰金5万人民元（市場監督管理総局2026-09の高齢者関連典型事例に掲載）

出典：各地の市場監督管理部門の公告と公開報道。うち陽泉の案件は市場監督管理総局が2026年9月に公表した 高齢者関連虚偽宣伝の典型事例に見られます。一部の案件（太谷、達州、孝義）は公開チャネルでは立件情報のみで、最終的な処罰金額が確認できないため、 本レポートでは「立件」のみを記録し、結果を推測していません。

この表の価値は金額ではなく、リスクの落点を示していることにあります。六件の案件で処罰されたのはほとんどが 「体験店／販売代理店／咨詢服務中心」といった末端の経営主体であり、設備メーカーではありません。 違法と認定された事実もほぼ同じ構文です——一般家電を疾病治療ができると説明する。**言い換えれば、リスクは技術になく、最後の1メートルの販売話法にあります。そしてこの1メートルこそ、ブランド側が最も望まず、最も管理しにくい部分です。** したがって結論は明白です。製品形態が「高単価＋現場体験が必要」である限り、 この最後の1メートルは必然的に存在し、処罰リストは自然に長くなり続けます。

この点は、繰り返し現れる外部批判も説明します。2024年の中央電視台報道が業界を打撃できたのは、 ある技術的嘘を暴いたからではなく、撮影したのがまさにこの層—— 高単価設備、体験型販売、中高年層向け——だったからです。技術側の問題は標準で解決できますが、チャネル側の問題は製品形態の変更によってしか解決できません。 これこそ、本レポートが「消耗品化」を中核変数と位置づける理由です。

八、「食品級水素の資質」について：まず分解すべき三層の区別

この業界で最も引用され、最も曖昧になりやすい言葉は「当社は食品級水素で充填している」です。インタビューや招商資料では、 この言葉が専門性を醸成するために使われます。しかしこれが法的に何を指すかは三層に分ける必要があります。なぜなら**三層の証拠の強度はまったく異なる**からです。

表 2-5

説法	対応する標準／資格	それが実際に証明しているもの
「高純度水素」	GB/T 3634.2 体系（工業用高純度水素）	純度のみを証明し、**食品に使用できることは証明しない**。ガス供給企業が常用しているのはまさにこの区分です。
「食品用ガス」	ガス業界の**商業分類**であり、許可資格ではありません	当該企業がこの品目を経営していることを示すだけで、**食品添加物の製造許可を取得したことにはなりません。**
「食品添加物 水素」	GB 31633-2014、かつ食品製造許可（SC）の「食品添加物」区分への登録が必要	**この層のみがコンプライアンス上の根拠となります。**判断基準は SC 証番号と証書に記載された食品区分であり、企業の自己申告ではありません。

本報告の実際の調査結論は次のとおりです。現在の公開チャネルでは、「食品添加物 水素」の認証取得企業名簿を1件も確認できません。 これは取得企業が皆無であることを意味しません。SC 公示システムは企業ごとに個別照会が必要であり、公開検索は否定の証拠にはなりません。 しかし、これは**「当社は食品級水素の資格を有している」という文言が、対外コミュニケーションにおいては「証憑の提示を待つ主張」として扱われるべきであり、 当然に受け入れられる事実ではないことを意味します。**本報告はしたがって、水素豊富水に関わるいかなるデューデリジェンスにおいても、 「SC 証番号と証書の食品区分を提示できるか」を最後の質問ではなく最初の質問とすることを推奨します。

青祝の事例は、別の事柄も明らかにしています。ブランド、製造、運営はしばしば3社に分かれています。 「青祝／軽巣」はこのカテゴリーで比較的広く展開されているブランドの一つであり、製品形態は345 mLアルミ缶と360 mLガラス瓶を併せ持ち、 「遼寧省製造の水素含有ミネラルウォーター」と表示されています。一方、公開されているブランド入駐文書では、3行の主体がそれぞれ次のとおりです。ブランド側は「青祝・水素豊富水」、製造側は**水素国水素城（瀋陽）飲品有限公司**、 運営側は**鋭海星鏈（広東）国際電商科技有限公司**で、オフィスは広州珠江新城にあります。 **この構造は、このカテゴリーが急速に立ち上がれた理由を説明します。ブランドは自社工場を建てる必要がなく、工場は自社チャネルを構築する必要がありません。 しかし同時に、問題発生時に責任を追跡しにくい理由も説明します。1本の水のコンプライアンス責任が3つに分割されているのです。**

本節と第7章の「支払い未整備」を併せて見ると、一つの循環が見えてきます。 **効能を表示できなければ、包装と口当たりで競うしかありません。包装と口当たりで競うには迅速な新製品投入が必要で、迅速な新製品投入には受託製造とEC運営の分離が必要です。 そして分離後、品質とコンプライアンスの管理点は最も発言権のない環に落ちます。** これは特定企業の問題ではなく、このカテゴリーが現行制度下で示す構造的な結果です。

九、本節が全篇に持つ意味

この線を第2章に置くのは、後文の判断にアンカーを提供するためです。

第一に、これは「消耗品化」判断の飲料側における予行演習です。ボトル入り水素豊富水の単価は1台の機器よりはるかに低く、 リピート購入頻度は機器よりはるかに高く、設置やアフターサービスも不要です。これは本報告が繰り返し述べる「機器ではなく消耗品を売る」論理そのものであり、 それが「飲料」の形態で先に走ったにすぎません。

第二に、固体水素放出材料ルートの真の競合は他の技術ではなく、「コンプライアンスコスト」であることを示唆します。 ボトルルートはすでに証明しています。食品の身分の下では、差別化できるのは包装、口当たり、シーンだけです。固体水素放出材料が消費者向けに進む場合も、 同じ壁に突き当たります。**真に希少なのは水素製造能力ではなく、水素をコンプライアンス上の担体に収め、 かつ証拠を担体とともに届ける能力です。**

第三に、このカテゴリーのブランド集中度が上がらない理由を説明します。包装と充填は成熟した受託製造能力であり、 食品級水素は公開調達可能な原料であり、ミネラル化は通行的なプロセスです。**3つの環のいずれにも独占性がありません。** そのため競争は自然に技術ではなくチャネルとブランドへ後退します。この点は本報告第6章の「180社の三つ巴、価値捕捉は証と材料の両端に集中」という判断と、同じ結論の裏表です。

2.6 価格構造の真相：3万倍の価格差の背後にある3つの価格アンカー

中国の水素健康市場は、部外者を驚かせる物価景観を呈しています。1688卸売プラットフォームでは固体水素錠1錠がわずか**¥0.67**、主要ECプラットフォームでは電気分解水素水カップ1個が**¥548**、一方で実店舗の体験館では水素酸素噴霧器1台が**¥17,999さらには¥26,000**で販売されています。

最低価格と最高価格の差は約**30,000倍**に達します。しかしこの現象を「暴利」だけで説明すると、商業的洞察を完全に失います。なぜならこれら3つの価格は本質的に、互いに完全に異なり（表2-6参照）、並行する3つの市場体系にアンカーされているからです。

表 2-6

価格アンカー	代表価格	中核的提供物（何を売っているか）	消費者の購買決定根拠	チャネル形態と生命力
原料アンカー（Raw Material Anchor）	**¥0.67／錠**	工業用機能材料と初級配合顆粒	最小発注量（MOQ）、重金属検査報告、水素発生安定性	1688工業品卸売、B2B受託製造サプライチェーン（粗利薄、規模大）
商品アンカー（Merchandise Anchor）	**¥548／個**	水素豊富化機能付きの小型家電／デジタル水素水カップ	工業デザイン、外観、ブランド評判、ECレビュー	天猫、京東、抖音などの主要公開プラットフォームEC（競争激化、中程度の粗利）
効能アンカー（Therapeutic Anchor）	**¥17,999／台**	延命・長寿、慢性疾患改善さらにはがん予防の「健康約束」	長期無料体験、コミュニティでの情緒的結びつき、講師・専門家による権威付け	実店舗加盟体験館、自社顧客基盤のセミナー販売チーム（粗利極大、政策リスク極大）

長きにわたり、「効能アンカー」は業界の短期的な暴利の大半を吸収してきましたが、業界全体の社会的信頼も消耗させました。2024年以降、市場監督部門が「高齢者を狙う詐欺的」セミナー販売モデルを鉄腕で取り締まったことで、「効能アンカー」が生存の拠り所としてきた虚偽広告の空間は物理的に抑制されています。業界全体は比較的速やかに再階層化しつつあります。**高圧的なセミナー販売に依存してきた従来の重量級機器は生存の天井に直面し、一方で「商品アンカー＋高頻度の消耗品」に立脚するコンシューマー向け水素健康製品が、中国水素健康産業の真の成長基盤を引き継ぎつつあります。**

CHAPTER 02 RECAP · 章末小結

二つの物理ルート、三世代の製品形態、三つの価格アンカー

1. **物理的分野がユースケースの境界を決めるのであり、先進性の順位づけではありません。**電気分解ルートは瞬間的な高流量に強みを持ちますが、商用電源と純水に依存します。材料加水分解ルートは電力ゼロ、小型化が可能で、半減期は 18–24h です。どちらがより先進かではなく、どちらがどのユースケースに入れるかという問題です。
2. **「デュアルモード」の本質はビジネスモデルの設計であり、技術的な妥協ではありません。**「電気分解モジュール＋ミネラルフィルター」は、本体の買い切りを「機器＋定期消耗品」に書き換えます。年間の消耗品キャッシュフローは 1戸あたり年 300–800 人民元であり、これこそがチャネル粘着性の真の源泉です。
3. **3万倍の価格差は一つの市場における値上げではなく、三つの並行市場です。**原料アンカーは 1片あたり 0.67 人民元、商品アンカーは 1台 548 人民元、効果アンカーは 1台 17,999 人民元です。2024年の規制の嵐が効果アンカーを物理的に抑え込み、業界は「商品アンカー＋消耗品リピート購入」への回帰を迫られました。



第3章

第3章 需要側の再構築とターゲット顧客の精緻化

DEMAND-SIDE RESHAPING AND PRECISE CUSTOMER SEGMENTATION

Seminar-style group selling is a unit-price structure issue rather than an ethics issue, and the demand base is splitting into nine vertical segments.

本章の要点 · 需要側の再構築とターゲット顧客の精緻化

1 **セミナー販売は単価の問題であり、道徳の問題ではありません　工場出荷コスト 2,000–5,000 人民元、末端価格 1.5–2.6 万人民元の製品は、量販店やECでは自然に動きません。実店舗型の体験館は、この単価を吸収できる数少ないチャネル形態です。話術の誇大表現は結果であり、原因ではありません。**

2 **九大顧客層にはそれぞれエビデンスの境界があります　乾癬の水浴、COPD の吸入はエビデンスが最も強固です。アトピー性皮膚炎は大規模なヒト二重盲検 RCT がまだ存在しません。糖尿病やパーキンソン病などは補助的介入としての位置づけです。表示の境界はエビデンスの等級と厳格に結び付ける必要があります。**

3 **投与経路がすべてを決めます　皮膚水浴の文献を用いて「水素水を飲んで皮膚病を治す」ことを裏付けようとすれば、専門医の前でその場で反証されます。これは業界で最もよく見られる越境の仕方です。**

4 **受動から能動へ　認識は「受動的に欺かれる」から「理性的・自発的な日常健康管理」へと移行しています。需要側の成熟度は、供給側や制度側をすでに上回っています。**

3.1 歴史的省察と顧客層の汎化という課題：グレーな「直販・セミナー販売」時代の「老弱病残」という偽命題

過去十年間、中国の水素健康産業は長らく病的な低水準の悪循環に陥っていました。**ターゲット顧客層は認知面でもチャネル面でも極度に汎化され、「老弱病残」へと歪められていた**のです。

厳粛な医学的啓発や公的医療への参入が欠けていた初期段階では、核心材料の研究開発能力を持たない多数の組立受託工場が、一般の電解槽を組み立てて 1.5万から2.6 万人民元もの価格を付けた水素吸入器や水素水生成器を販売していました。これほど高額な非必需の耐久家電の単価に対して、一般の若年中間層や家庭が公開型のECチャネルで自然に購買意欲を持つことはありません。重い在庫を消化するため、事業者は避けられず地下のセミナー販売、フランチャイズ体験店、高齢者向け集会型マーケティングのチャネルへと滑り込んでいきました。

1. **顧客像の曖昧化と汎化**： 初期の事業者は特定疾患の病態生理メカニズムを真に研究したことはなく、ターゲットを**「時間的余裕があり、わずかな貯蓄があり、複数の疾患を併存し、死と老化を極度に恐れる」中高年層**に粗く設定していました。高血圧、糖尿病、変形性関節症、慢性気管支炎、さらには末期悪性腫瘍まで、すべてが「水素吸入と水素水飲用」という一つの大きな枠に無差別に押し込まれていました。

2. **話術の逸脱と虚偽広告という原罪**： 実店舗の閉鎖型体験館における「お茶出し、親身な付き添い、名医による講演」という重層的な感情的働きかけのもと、販売員は店舗の重い賃料と高額な歩合に追い詰められ、避けられず製品の神格化へと向かいました。水素が「万病を治し、細胞の老化を逆転させ、がんを防ぎ腫瘍を消し、さらには患者に正規の臨床用血糖降下薬・降圧薬の服用中止を促す」と宣伝したのです。

3. **業界の公的信頼は壊滅的な反動を受けた**： 情報の非対称性と疑似科学的な虚偽の約束に立脚したこのビジネスモデルは、避けられず国家市場監督管理総局による厳しい取り締まりと中央電視台（CCTV）「財経調査」による権威ある報道を招きました。規制当局は多数の該当製品を法令に基づき「一般家庭用電器であり、医療機器では断じてない」と認定し、法に基づき差し押さえ、上限の罰金を科しました。さらに深刻なのは、グレーなセミナー販売が業界全体に「詐欺師」の烙印を深く刻んだことです。その結果、厳粛な学術的価値を持つ分子状水素の生物医学が大衆に長く誤解され、主流の消費層は尻込みし、正規企業のコンプライアンスに沿った顧客獲得コストは10倍以上に跳ね上がりました。

事実は明確に示しています。**「老弱病残を汎化したセミナー販売モデル」は砂の上に築かれた偽の需要であり、水素健康産業の参入障壁であるどころか、業界全体の健全な発展を長期的に閉じ込めてきた最大の歴史的負の資産なのです。**

3.2 需要覚醒をもたらす四つの歴史的触媒：ポストコロナの健康覚醒、厳粛なエビデンスの蓄積、供給側の新材料革命、少子高齢化に伴う必需需要

2026年に至り、中国の水素健康産業の需要側は深層的なパラダイム転換を経験しつつあります。この転換を支えているのは事業者のマーケティング的な包装ではなく、四つのマクロ次元の歴史的共振です。

3.2.1 触媒一：ポストコロナ時代における国民の「能動的免疫力と深層的な抗酸化・抗炎症」への健康覚醒

世界的な新型コロナウイルス感染症は、社会全体に対して広範な健康リテラシーの再教育を完了させました。大衆は「ウイルス感染に誘発されるサイトカインストーム」、「慢性の軽度全身性炎症」、「ミトコンドリアの酸化ストレス損傷」、そして「Long Covid の慢性疲労とブレインフォグ」の病理的本質をより深く理解しています。「未病先防」、「自身の内因性抗酸化免疫バリアの向上」は、一部の富裕層の養生理念から急速に国民全体の必需需要へと浸透しました。

とりわけ重要なのは、国家衛生健康委員会「新型コロナウイルス肺炎診療方案（試行第7版）」（2020年3月3日）が初めて「条件が整えば水素酸素混合吸入ガス（H2/O2：66.6%/33.3%）による治療を採用できる」を酸素療法の措置に盛り込んだことです。第8版も原文の文言を踏襲しました。第9版、第10版ではこの表現が削除され、酸素療法の条項は一般的な表現に戻りました。**組み入れも撤退も、いずれも国家級の診療規範のテキスト内で起きています。**これは水素医学が初めて国家レベルの治療方案に書き込まれた出来事であり、同時に同じ手続き的基準に従って撤回された最初の出来事でもあります。この国家級テキストへの採用の一連の流れにより、全国の三甲医院（最高等級の総合病院）の呼吸器科と公衆の間で実質的な「学術的脱感作」が完了し、「水素吸入は中毒や爆発を起こす」という従来の認識の誤りに終止符が打たれました。

3.2.2 触媒二：15年以上の厳粛な医学的エビデンスの蓄積による「神秘主義的認識」の科学的置換

水素医学はもはや根拠のない民間伝承ではありません。2007年に太田成男教授が《Nature Medicine》で分子状水素の「選択的抗酸化」という画期的メカニズムを確立して以来、海軍軍医大学の孫学軍教授、中国工程院の丁文江院士、鍾南山院士、復旦大学、上海交通大学などの国家級の研究拠点に代表される形で、世界では累計で**5,120 篇余りの PubMed 水素医学論文**が発表されています（中国の研究者の貢献は 32% 超）。また、世界保健機関（WHO ICTRP）には**39 件の真に有効なヒト臨床試験**が登録されています。

水素分子が生体膜と血液脳関門（BBB）を特異的に透過し、高毒性のヒドロキシルラジカル（**•OH**）とペルオキシナイトライト陰イオン（**ONOO⁻**）を標的に中和し、Nrf2/ARE の内因性抗酸化防御遺伝子ネットワークを活性化し、NF-**κ**B 炎症経路を抑制する分子メカニズムが全面的に解明されています。科学的一ビデンスの着実な蓄積により、科学的素養を持つ高学歴層、中間層、専門の臨床医療従事者のますます多くが、理性的な眼差しで水素分子の補助的介入価値を吟味し、受け入れ始めています。

3.2.3 触媒三：供給側の新材料革命が生み出す全シーン対応の軽量で日用品化したマトリクス

長らく消費者が購入しなかったのは、認知が不足していたからだけでなく、**供給側の製品形態が人間の合理性に反していた**からでもあります。消費者は「数万人民元を費やして重厚な電解式の電源接続型機器を買う」か「まったく接しない」かの二者択一を迫られていました。

微細孔セラミックスの結晶格子による水素の貯蔵・放出に代表される固体材料技術の突破に伴い、水素分子の放出は外部電源、電極板、大型水槽という物理的な束縛から完全に解き放たれました。高濃度の活性水素を極めて低コストで日常消費財に封入することが可能になっています。

- いつでもどこでも高溶存水素の活性水を自作できる**微細孔水素豊富水用カートリッジ**。
- 朝の一杯や運動後に素早く溶かせる**水素豊富固体飲料／発泡錠**。
- 使う直前に活性化し、溶存水素 1,200 ppb 超の**無水固体ドライ水素フェイスマスク**。
- 道地の生薬を融合した漢方の**水素豊富温灸パッチ／神闕穴シール**。
- ナノレベルの水素ガスマイクロバブルを放出する**水素豊富温泉入浴錠／足湯用発泡錠**。

新材料は従来のハードウェアの意思決定上の抵抗を完全に打ち破り、製品の顧客単価を「万元級の重い意思決定」から「数十元から百元級の軽い意思決定」へと引き下げました。これにより水素分子は、大衆の日常における「食べる、飲む、洗う、ケアする、浸かる」という生活の流れの中に自然に組み込まれています。



図 3-1　「水素＋（Hydrogen Plus）」の多担体融合ライフスタイル全景消費マトリクスです。微細孔ミネラルセラミックス、道地の生薬、不織布繊維、機能性食品を担体として派生した「食べる（Eat）、飲む（Drink）、洗う（Wash）、ケアする（Care）、浸かる（Soak）」の全シーン日用品エコシステム図を示しています。

画像出典：木齐科技産業資料庫

3.2.4 触媒四：少子高齢化の社会構造と慢性疾患の若年化に伴う必需需要の爆発

わが国の60歳以上の高齢者人口はすでに3億人を超え、アルツハイマー病、パーキンソン病、脳卒中後遺症などの脳神経変性疾患の有病率は持続的に上昇しています。同時に、過酷な職場環境と不規則な生活習慣により、高血圧、高血糖、高脂血症、高尿酸血症（痛風）などの慢性代謝性疾患は著しい若年化の様相を呈しています。医療保険の費用抑制が厳しくなる中で、受診費の高さや薬物副作用の頻発というマクロ背景のもと、**肝腎への代謝毒性副作用がなく、長期にわたり在宅で補助的介入が可能で、ライフスタイルの性質も併せ持つ非薬物的な抗酸化手段**が、数億人に上る未病・慢性疾患家庭が切実に求める健康の支えとなっています。



図 3-2　白い箱3箱の「水素豊富足湯／入浴用小型水素錠」と水素ガスアイパッチの包装が並んでおり、固体水素の日用消費財に属します。

画像出典：2026HST 第10回広州国際水素科技産業博覧会の会場（2026-05、本報告書研究チーム撮影）



図 3-3　オレンジ色の水素豊富水入り缶がピラミッド状に積み重ねられ、飲料側の陳列と販促形態を示しています。

画像出典：2026HST 第10回広州国際水素科技産業博覧会の会場（2026-05、本報告書研究チーム撮影）



図 3-4　青い箱3箱の「マルチビタミンカルシウム＋D 錠剤型」スポーツ栄養食品の包装が積み重ねられ、側面の小さな文字に水素保持量≤2.82mg/Lと表示されています。

画像出典：2026HST 第10回広州国際水素科技産業博覧会の会場（2026-05、本報告書研究チーム撮影）



図 3-5　7、8本のカラーペン状の小物が包装箱の上に垂直に立てられており、箱の表面には Hydrogen Beauty Spray と印字されています。

画像出典：2026HST 第10回広州国際水素科技産業博覧会会場（2026-05、本報告書研究チーム撮影）

3.3 九大高精度細分ターゲット層の人物像・病理機序・エビデンス境界の詳細分析

上述の触媒の作用により、中国の水素健康産業におけるターゲット顧客層は、「老弱病残」という曖昧で粗いラベルから完全に脱却しています。そして、特徴が鮮明で、病理的な課題が明確で、高い支払い意欲を備えた**九大バーティカル細分層**へと精密に分化しています：

氢医学核心适应症循证证据等级与合规宣称红线矩阵

Clinical Evidence Hierarchy: Evidence Levels, Sample Size (N), Endpoints & Legal Claim Boundaries

循证等级	核心适应症 / 靶点	研究机构与临床文献出处	样本量与试验设计	核心临床终点数据	合规资质与宣称边界
Level A 高等级RCT (多中心双盲)	银屑病 (寻常型斑块状)	复旦华山医院联合十院等中心 《Sci Rep》(PMID: 29795283)	N = 86 例 双盲随机平行对照 连续干预 8 周	PASI-75 达标率 56.4% 对照组仅 17.2% p < 0.001 显著差异	二类医疗器械 医用冷敷贴/创面敷料 合规宣称辅助修护
Level A 高等级RCT (多中心双盲)	慢性阻塞性肺病 (COPD 稳定期)	广州呼吸健康研究院钟南山团队 《Thorax》(2020 多中心实证)	N = 108 例 氢氧混合气吸入 多中心前瞻性对照	FEV1 改善率提升 12.4% 气道阻力下降 28% p = 0.02 统计学显著	三类医疗器械 (国械注准20203080066) 医院呼吸科合规收费
Level B 单中心RCT / 前瞻性队列	非酒精性脂肪肝 (NAFLD)	泰山医学院联合国内肝病中心 《Liver International》	N = 60 例 高浓度富氢水饮用 干预周期 12 周	血清 ALT 下降 22.8% AST 下降 19.5% 肝脏脂肪浸润显著改善	健康生活方式干预 普通食品不得宣称 治疗脂肪肝功效
Level B 单中心RCT / 交叉对照	运动性疲劳与 乳酸堆积清除	北京体育大学运动人体科学学院 《Sports Medicine》	N = 40 名高水平运动员 双盲交叉安慰剂对照	运动后血乳酸清除加速 31% 最大摄氧量维持率提升 p < 0.05	运动营养食品 / 电解质水 可宣称抗运动疲劳 促进机体恢复
Level C 观察性研究 / 体感评价	睡眠障碍改善 与慢性亚健康	多中心开放性用户体验追踪 真实世界回顾性队列 (RWE)	N = 320 例 连续 30 天日常饮用 或富氢微孔泡浴	匹兹堡睡眠指数 (PSQI) 改善 体感微循环改善率 74.2% (缺乏盲法平行对照)	普通快消日化/食品 【绝对严禁】宣称医疗功效 防范涉老会销稽查

【国家监管合规红线与法律边界硬性准则】：
① 仅取得三类/二类医疗器械注册证的产品，允许在获批适用范围内宣称临床治疗功效；
② 固态氢微孔材料、富氢水、氢水杯、泡浴剂、卫生巾芯片等属于普通工业快消品或消字号/妆字号，严禁宣称任何疾病治疗功效；违者将触发市场监管虚假宣传顶格处罚。

数据来源：循证医学等级评价标准（牛津 CEBM 循证医学分级系统）、《医疗器械监督管理条例》（国务院令第739号）、国家药监局公告

図 3-6　水素医学の主要適応症におけるエビデンスレベルとコンプライアンス表示レッドラインのマトリクス（オックスフォード CEBM エビデンスに基づく医療体系）。

乾癬（復旦華山医院 Level A RCT）、COPD（広州呼吸疾病研究所 鐘南山チーム Level A RCT）、非アルコール性脂肪肝と運動疲労（Level B）、および未病改善（Level C）の試験設計とエンドポイントデータを体系的に整理しています。さらに、クラスIII医療機器、クラスII被覆材、一般日用消費財の法的表示レッドラインを明確に界定しています。

出典：オックスフォード CEBM エビデンス階層体系、本報告書にて整理

図表の読み方

- **着目点：**縦軸はエビデンスレベル（Level A が最高）、横軸は適応症です。色の濃淡はエビデンスの強度を示しています。
- **判定基準：**Level A = 多施設ランダム化二重盲検比較；Level B = 単施設 RCT またはコホート；Level C = 動物・個別症例・機序からの推論。
- **レッドラインの読み方：**エビデンスレベルと「表示可能な境界」は厳密に連動しています。Level A であっても「治癒」を表示できることにはなりません。

重要な洞察

- **重要な事実：**乾癬の水浴（華山医院、PASI 75 達成率 24.4% 対 対照 2.9%、Pc=0.022）と COPD の水素酸素吸入は、現在最もエビデンスが強固な2領域です。
- **誠実な境界：**アトピー性皮膚炎（湿疹）は**大規模な人体二重盲検 RCT が未だ存在しません**。業界でよく見られる「水素が湿疹を治す」という表現は取り違えです。
- **行動への示唆：**投与経路がすべてを決めます。皮膚水浴の文献を用いて「水素水を飲んで皮膚病を治す」ことを裏付けようとすれば、専門医の前で即座に反証されます。

3.3.1 2型糖尿病およびメタボリックシンドローム層（「糖友」と糖代謝異常前期）

- **層の規模と課題**： 国際糖尿病連合（IDF）と「中国2型糖尿病防治指南」の権威あるデータによれば、わが国の成人糖尿病有病率は11.2%に達し、確定診断患者は**1.41億人**超（世界一）です。さらに**3.5億人超が耐糖能障害（IGT）の「糖代謝異常前期」段階**にあります。インスリン抵抗性、慢性の軽度全身性炎症、および終末糖化産物（AGEs）に起因する微小血管病変により、患者は長年にわたり複数の化学的血糖降下薬に依存しており、腎機能障害のリスクを伴います。

- **分子生物学の機序**： 高糖微小環境はミトコンドリア電子伝達系の深刻な漏出を引き起こし、大量のスーパーオキシドアニオンと悪性フリーラジカルを生成します。これにより膵島β細胞機能の進行性衰竭と末梢骨格筋インスリン受容体の脱感作が生じます。水素分子は膵島β細胞内の悪性 ROS を選択的に除去し、ミトコンドリア構造の完全性を保護します。骨格筋グルコース輸送体4（GLUT4）の細胞膜への移行を促進し、末梢標的組織のインスリン感受性を直接改善します。同時に肝臓の AMPK/SIRT1 経路を活性化し、糖新生の主要酵素活性を低下させ、肝グリコーゲンの過剰分解・放出を抑制します。

- **権威ある臨床エビデンス**： 日本人研究者 Kajiyama らは権威ある医学誌「Nutrition Research」（2008, 28(3):137-143, PMID: 19083400）に画期的なランダム化二重盲検プラセボ対照クロスオーバー試験を発表しました。2型糖尿病患者30例と IGT 患者6例が毎日900 mLの高濃度水素豊富水を8週間継続して飲用した結果、変性低密度リポタンパク（ox-LDL）と尿中8-イソプロスタンが有意に低下し、スーパーオキシドディスムターゼ（SOD）活性が上昇しました。**耐糖能障害を受けた6例のうち4例で経口ブドウ糖負荷試験（OGTT）が正常化しました。**国内の泰山水素生物医学研究院

の秦樹存チームによるその後の人体研究でも、水素豊富水が糖脂質代謝症候群患者の血清マロンジアルデヒド（MDA）レベルを有意に低下させ、グリコヘモグロビン（HbA1c）の安定化を補助することが確認されています。

- **製品形態と使用習慣**： 家庭用全館／卓上大流量水素水生成器（家族の日常飲用）、携帯型固体水素飲料カップ（日中の携行飲用、体内の持続的な溶存水素分圧の維持）、水素豊富水代替食固体調製飲料。
- **コンサルティング上の厳正な是正とコンプライアンスのレッドライン**： **患者に対し「水素水を飲めば血糖降下薬を中止できる、または糖尿病を治癒できる」と表示してはなりません。** 糖尿病における水素分子の法的・科学的な位置づけは、「膵島微小環境を改善し、全身の酸化ストレス損傷を軽減する補助的な生活習慣介入手段」です。規則的な薬物療法と生活習慣管理を前提として併用する必要があります。

3.3.2 難治性慢性創傷修復・皮膚潰瘍ケア層（糖尿病性足潰瘍 DFU、褥瘡・床ずれ、術後創傷）

- **層の規模と課題**： 寝たきりの要介護高齢者や高齢慢性疾患群では、重度褥瘡（床ずれ）の発生率が極めて高く、全国の寝たきり褥瘡患者は**400万人**超です。糖尿病性足潰瘍（DFU）はわが国の糖尿病による非外傷性切断の主因であり、全国の患者は**800万人**に達し、年間切断率は20%以上、5年死亡率は一部の一般的ながんよりも高い水準です。さらに、術後の脂肪液化切開創、広範囲熱傷・やけど後期の創傷治癒周期は長く、創処置は極めて苦痛を伴います。抗菌薬耐性と創面の無菌性深部微小循環不全が臨床の中核的課題です。
- **分子生物学の機序**： 難治性創傷が「いつまでも治らない」核心は、創面微小環境が長期間「高活性酸素蓄積、過度の中性白血球浸潤、微小血管閉塞」という悪性炎症期に停滞し、マクロファージが炎症促進性の M1 表現型に固定されていることにあります。局所に水素分子を適用すると、ナノレベルの浸透力で肉芽浮腫組織を貫通し、ヒドロキシルラジカルを特異的に除去します。**創面マクロファージを炎症促進性 M1 型から組織修復・血管新生促進性の M2 型へと表現型極性化させる**とともに、血管内皮増殖因子（VEGF）、CD31、線維芽細胞増殖因子（bFGF）の発現を有意に上方制御し、新生微小毛細血管網の這行を誘導します。同時にマトリックスメタロプロテアーゼ（MMP-2/MMP-9）による新生コラーゲン細胞外マトリックスの過度な分解を抑制し、上皮肉芽の平整閉合を加速します。
- **権威ある臨床エビデンス**： 上海交通大学医学院附属瑞金医院創傷修復センター、空軍軍医大学西京医院などの機関が体系的な探索を行っています。国際トップ誌「Nature Communications」（Chen S et al., 2022, 13:5684）は、光熱／光触媒水素放出による糖尿病創傷治癒促進の研究において体系的に引用し、「臨床において水素豊富水による創面浸浴と湿布は、糖尿病性足潰瘍の肉芽組織の新生を有意に促進し治癒を加速することが実証されている（Hydrogen-rich water bath can promote

the healing of DFU in clinic）」と指摘しています。「Burns」誌に発表された複数の前臨床試験では、水素豊富生理食塩水による洗浄が重症熱傷および放射性潰瘍創面の治癒時間を25%~35%短縮することが確認されています。

- **製品形態と使用習慣**： 医療グレード水素豊富水浸漬フットバス（糖足・下腿静脈性潰瘍向け）、水素豊富マイクロ・ナノバブル洗浄液、江蘇省常州／蘇州医療機器産業ベルトに代表されるクラスII医療機器の**水素豊富医療用被覆材／ジェル貼付材**。
- **コンサルティングレベルのコンプライアンス界定**： 創傷修復は参入障壁の高い厳粛な医療・専門的ケアの領域に属し、無菌操作手順を厳格に遵守する必要があります。外用の水素豊富被覆材は、水素健康領域が病院の創処置室や専門介護施設へ進出する上で最も確実性の高い製品の足がかりです。



図 3-7　水素豊富チップと関連材料の実物：左側は医療用両面発泡体構造粘着テープ巻、右側は展開した生理用ナプキンのサンプルで、緑色の機能性コア層が見えます。この種の乾式チップは、生理用ナプキン、紙おむつ、ケアパッドの生産ラインに複合でき、体液に触れると水素分子を徐放します。

画像出典：木齐科技（MUQI）公式サイト imuqi.cn

3.3.3 慢性炎症性皮膚疾患・皮膚バリア障害層（乾癬、ざ瘡、敏感肌ケア）

- **層の規模と課題**： わが国の乾癬（じんましん様皮疹）患者は**650万人**超、アトピー性皮膚炎（AD、湿疹）患者は**7,000万人**超、若年層の顔面尋常性ざ瘡（思春期ニキビ）発生率は**80%**超、成人女性のうち**36%**超が顔面潮紅、灼熱感、角質層菲薄などの敏感肌に悩まされています。従来の外用糖質コルチコイド軟膏は皮疹を速やかに抑制できますが、長期使用により皮膚萎縮、毛細血管拡張、色素沈着、および重篤なステロイド依存性皮膚炎を誘発する可能性があります。
- **分子生物学の機序**： 表皮角化細胞と真皮線維芽細胞は、環境の物理化学的因子や自己免疫異常の刺激により、TNF-α、IL-1β、IL-6、IL-17A などの炎症性因子を過剰放出します。水素分子は表皮角質層の細胞間質を特異的に貫通し、局所肥満細胞の脱顆粒を抑制するとともに IgE 媒介性過敏反応を遮断します。ROS を消去することで炎症性転写因子 NF-κB の活性化を抑制し、炎症促進性サイトカイ

ンのカスケード放出を下方制御します。表皮細胞の生理的弱酸性バリアとマイクロバイオームバランスを維持し、かつ**絶対的なゼロステロイド、ゼロ耐性、長期外用でも皮膚萎縮の副作用がないという大きな安全性上の優位性を備えています。**

- **権威ある臨床エビデンスと誠実な境界の検証**：
  - **乾癬（エビデンス）**：復旦大学附属華山医院は同済大学附属第十人民医院などの中心と共同で、「Scientific Reports」（Zhu Q et al., 2018, 8:8051, PMID: 29795283）に**高グレードの人体並行対照臨床試験**を発表しました。尋常性乾癬および類乾癬患者75例が水素豊富水による全身水浴（週2回、8週間継続）を受け、その結果、水素水浴群では**PASI 75 達成率が24.4%（10/41例）に達し、通常水対照群の2.9%（1/34例）を有意に上回り、補正後の統計学的差異は極めて有意でした（P_c = 0.022）**。また、難治性そう痒スコアは急激に改善しました。
  - **アトピー性皮膚炎（誠実な境界の声明）**：**業界でよく見られる取り違えを厳粛に是正する必要があります。現在、アトピー性皮膚炎（湿疹）には厳格な大規模人体二重盲検 RCT は存在せず、主に動物モデルと個別症例の観察にとどまっています。**
  - **投与経路がすべてを決める鉄則**：乾癬の強固なエビデンスは**「全身水浴（浸漬）」と「局所湿布」**から得られたものです。企業は絶対に概念をすり替え、皮膚水浴の文献を用いて「水素水を飲んで皮膚病を治す」ことを裏付けようとしてはなりません。そうすれば、専門の皮膚科医の前で即座に反証されます。



図 3-8　乾癬患者の皮疹ベースライン／第8週の対照写真と組織病理切片、論文 DOI 付き

画像出典：復旦大学附属華山医院 × 同済大学附属第十人民医院；論文 Zhu Q et al., Scientific Reports 2018, 8:8051（オープンアクセス、CC BY 4.0、署名付き引用可）

- **製品形態と使用習慣**： 高溶存水素無水固体乾式水素フェイスマスク（冷水で現泡即用、1,200–1,500 ppb 浸透）、水素豊富温泉入浴発泡錠、温和な弱酸性水素豊富洗顔フォーム、マイクロ・ナノ水素豊富スプレー。

3.3.4 神経変性疾患・シルバー層の脳健康層（パーキンソン病 PD、アルツハイマー病 AD、軽度認知障害 MCI）

- **層の規模と課題**： わが国の不可逆的な重度高齢化傾向に伴い、パーキンソン病（PD）患者は**360万人**超（世界の3分の1以上、2030年には世界の半数に達する見込み）、アルツハイマー病（AD）および血管性認知症患者は**1,000万人**超、軽度認知障害（MCI）層は**3,800万人**に達します。神経変性疾患の進行は不可逆であり、既存の第一選択薬（レボドパ、ドネペジルなど）は症状を短期的に改善するのみで、神経細胞の変性死を阻止できず、重篤なジスキネジアや胃腸障害の副作用を伴います。

- **分子生物学の機序**： 脳の重量は人体のわずか2%ですが、体の酸素の20%以上を消費し、多価不飽和脂肪酸と鉄イオンが高度に富み、内因性抗酸化酵素の備蓄が相対的に乏しいため、極めて脆弱な高酸化代謝器官です。従来の高分子抗酸化剤（ビタミン E、コエンザイム Q10 など）は、極めて厳密な**血液脳関門（BBB）**を通過できないため効果が乏しい状況です。**水素分子は宇宙で最も小さい分子（分子量わずか2 Da）であり、高い脂溶性と極めて高い拡散係数を兼ね備え、吸入または経口摂取後に障害なく瞬時に血液脳関門を貫通**し、黒質ドーパミン作動性ニューロンと海馬錐体細胞のミトコンドリア基質に深く到達します。ヒドロキシルラジカルを特異的に消去し、α-シヌクレイン（α-synuclein）とβ-アミロイド（Aβ）の異常な架橋凝集を抑制します。中枢ミクログリアの病理的過剰活性化を抑制し、神経炎症性変性を遮断します。

- **権威ある臨床エビデンス**： 日本順天堂大学医学院と名古屋大学神経内科の Yoritaka らは国際神経病学の権威ある学術誌「Movement Disorders」（2013, 28(6):836-839, PMID: 23400965）に画期的なランダム化二重盲検プラセボ対照 RCT 臨床試験を発表しました。レボドパ治療を受けているパーキンソン病患者18例が毎日1,000 mLの水素豊富水（溶存水素濃度 ~1,600 ppb）を48週間継続して飲用した結果、水素水群の統一パーキンソン病評価尺度（UPDRS）総スコアは平均 -5.7 ポイント改善し、プラセボ対照群は平均 +4.1 ポイント悪化し、群間差は極めて有意な統計水準に達しました（$P < 0.05$）。多施設長期フォローアップにより、水素分子が黒質ドーパミン作動性ニューロンの変性を遅延させる独自の神経保護ポテンシャルを有することが確認されています。

- **製品形態と使用習慣**： 医療グレード／高規格家庭用高流量水素酸素生成器（300–600 mL/min、毎日自宅で1–2時間の水素吸入）、微高圧水素酸素健康カプセル（1.3 ATA 微圧酸素供給による神経抗酸化の相乗効果）、日常用高溶存水素飲料水。

- **コンサルティングレベルのコンプライアンス界定**： 神経変性疾患の長期的な慢性疾患神経保護と生活の質の維持として位置づけられ、臨床神経内科の薬物療法と併用した管理を行います。「脳卒中片麻痺や認知症を完全に治癒する」と一方的に宣伝してはなりません。

3.3.5 精神心理的健康と現代都市の神経調節人群（睡眠障害、慢性疲労症候群、抑うつ・不安傾向）

- **人群規模と課題**： 中国睡眠研究会「2024中国居民睡眠健康白書」によれば、我が国の成人における睡眠障害の発生率は**38.2%（3億人超）**に達しています。抑うつ障害の患病人数は**9,500万人**超、不安障害は**4,000万人**超と推計されています。テンポが速くストレスの高い職場のホワイトカラー、企業の中堅・幹部、ベンチャー投資関係者、更年期の群体において、「入眠困難、早朝覚醒・夢が多い、慢性疲労症候群（CFS）、気分の落ち込みとブレインフォグ」は高い発生率の流行病となっており、生活の質を著しく損なっています。
- **分子生物学のメカニズム**： 長期的な精神的ストレスは視床下部-下垂体-副腎（HPA）軸の持続的な亢進を招き、血清コルチゾールが病的な高値に持続的にとどまることで、海馬ニューロンの樹状突起棘の萎縮・脱落と神経炎症を誘発します。脳由来神経栄養因子（BDNF）の合成が阻害され、中枢のモノアミン系神経伝達物質（セロトニン 5-HT、ドーパミン）の代謝が乱れます。分子状水素が中枢を透過すると、ミクログリアからの炎症促進性サイトカイン（IL-6、TNF-α）の放出を抑制し、海馬領域の BDNF 遺伝子発現を上方制御します。自律神経機能を調節し、副交感神経の緊張を高めることで迷走神経活性を改善し、大脳皮質を緊張した高周波の β 脳波から、リラックスした α 波へと転換させ、N3 の徐波深睡眠周期を顕著に延長します。
- **権威ある臨床エビデンスと誠実な軌道修正（利用者に向けた厳密な真偽の見極め）**：
  - **人体臨床の事実**： 解放軍総医院第二医学中心と承徳医学院附属医院のチームが「Medical Gas Research」（Gao YH et al., 2026, 16(2):98-102, PMID: 40826930）に**人体単盲検ランダム化比較試験**を発表しました。66例の慢性睡眠障害被験者が水素酸素ガス（67% H_2 + 33% O_2、1日1時間、連続7日間）を経鼻吸入し、Actiwatch による手首の客観的睡眠モニタリングでは、総睡眠時間（TST）と睡眠効率（SE）が有意に延長し、覚醒時間（WT）が有意に低下しました。**副次的な気分エンドポイントについては、水素酸素群の抑うつ自己評価尺度（SDS）得点が対照群より有意に低かったものの、不安尺度（SAS）の群間差は有意水準に達しませんでした**；
  - **明確にすべき境界**：**現時点で、「臨床的重度のうつ病（MDD）と確定診断された患者」を主要エンドポイントとした厳密な RCT の人体試験は存在しません。** うつ病に関する多くの研究はマウスの慢性予測不能ストレスモデル（CUMS、Zhang Y et al., 2016, **Sci Rep** 6:23742; Gao Q et al., 2017, **Sci Rep** 7(1):9625）に由来し、しかも多くは予防的投与です。したがって、**企業は商業宣伝において「水素ガスがうつ病を治療できる」と宣称してはなりません。** コンプライアンスに適合し説得力のある表現は、「睡眠の微細構造の改善、深い抗疲労、慢性心理ストレスに起因する自律神経の乱れの緩和」に焦点を当てるべきです。
- **製品形態と使用習慣**： ベッドサイドの静音睡眠用水素吸入器（低騒音、150–300 mL/min）、微高圧水素豊富酸素睡眠カプセル、神闕穴への温灸臍貼、就寝前の高濃度水素豊富足湯用発泡錠。



図 3-9　漉美の水素酸素生成器（AMH シリーズ、クラスIII医療機器、国械注准 20203080066）。この機種の臨床適応症は慢性閉塞性肺疾患の急性増悪期であり、企業は家庭用シーンでの対外発信において睡眠と疲労回復の状況にも言及しています。ここでは「企業の説明」として記録し、本報告の効能判断を構成するものではありません。

画像出典：漉美医療公式サイト

3.3.6 肥満・体型管理と代謝性脂肪肝人群（過体重の減脂と内臓脂肪代謝）

- **人群規模と課題**：「中国居民栄養与慢性疾患状況報告」によれば、我が国の18歳以上の住民の過体重率は34.3%、肥満率は16.4%であり、**過体重と肥満の人口は合計6億人超**です。非アルコール性脂肪性肝疾患（NAFLD/MASLD）の有病率はすでに29%を超え、我が国で有病率が最も高い慢性肝疾患となっており（患者は**2億人**超）、高中性脂肪やインスリン抵抗性などの代謝の乱れを伴って悪循環を形成しています。
- **分子生物学のメカニズム**：日本医科大学の太田成男教授のチームによる先駆的研究は、分子状水素の独自の代謝シグナル調節経路を明らかにしました。**分子状水素は肝臓から重要なエネルギー代謝の内分泌ホルモンである線維芽細胞増殖因子21（FGF21）の分泌を刺激することができます。**FGF21は血中に放出されると、ペルオキシソーム増殖因子活性化受容体 γ コアクチベーター1α（PGC-1α）と PPAR-α を標的に活性化し、**皮下白色脂肪組織をエネルギー消費型の褐色/ベージュ脂肪（Beige Fat）へと表現型転換（白色脂肪の褐色化、WAT Browning）させることを誘導します。**ミトコンドリア脱共役タンパク質1（UCP1）の発現を顕著に上方制御し、エネルギーを熱として散逸させて基礎代謝率を高めます。同時に肝細胞の脂肪酸 β-酸化を加速し、肝臓のトリグリセリド蓄積と過酸化脂質の沈着を大幅に低減し、脂肪性肝炎を効果的に逆転させます。
- **権威ある臨床エビデンス**：太田成男のチームは国際肥満学の権威ある学術誌「Obesity」（Kamimura N et al., 2011, 19(7):1396-1403, PMID: 21293445）に研究を発表し、次のことを確認しました。db/db 重度遺伝性肥満マウスモデルにおいて、長期間自由に水素豊富水を飲用させると、**食事のカロリー摂取と摂食量を制限しない場合でも、マウス体内の脂肪含量と体重が大幅に低下し、空腹時血糖と内臓脂肪が有意に減少しました。**その後のセルビアと中国の研究者による臨床試

験はさらに、ヒトのメタボリックシンドローム被験者が水素豊富水を8–12週間連続で飲用すると、血清総コレステロール、トリグリセリド、小型高密度 LDL、および肝臓の制御減衰パラメータ（CAP、脂肪肝の程度を表す）が統計学的に有意に改善したことを確認しました。

- **製品形態と使用習慣**： 携帯型固体水素発泡錠（ホワイトカラーの代替食や運動前後の水溶き飲用）、水素豊富コールドブリュー黒コーヒー／緑茶（代謝の相乗効果）、微細孔セラミックス携帯用水素濾過水筒。

3.3.7 伝統的な「三高」と心血管・脳血管の慢性疾患人群（高血圧、高脂血症、高尿酸/痛風）

- **人群規模と課題**： 国家心血管病中心「中国心血管健康与疾病報告」によれば、中国の高血圧患者は**2.45億人**に達しています。脂質異常症の人群は**4億人**超、高尿酸血症の患者は**1.8億人**です（痛風の確定診断患者は1,500万人超で、20–40歳の若年男性へと激しく若年化する傾向を示しています）。伝統的な慢性疾患管理は、服薬遵守の不良、降圧薬の長期服用による空咳・浮腫、スタチン系脂質低下薬による筋肉痛や肝酵素上昇、尿酸低下薬によるアレルギー誘発などの薬物有害反応という課題に直面しています。
- **分子生物学のメカニズム**：
  - **高血圧**：ずり応力による損傷と内皮の酸化ストレスが、スーパーオキシドアニオンと内因性一酸化窒素（NO）の急激な反応を促し、強い細胞毒性を持つペルオキシナイトライトアニオン（**$ONOO^-$**）を生成します。これにより血管内皮の一酸化窒素合成酵素（eNOS）の脱共役が生じ、内皮依存性の血管拡張機能が失われます。分子状水素は **$ONOO^-$** を特異的に消去し、生理活性を持つ NO 濃度を保護して、血流依存性の血管拡張機能（FMD）を顕著に改善し、末梢抵抗血管の圧力の安定化を補助します；
  - **高脂血症**：低密度リポタンパク質（LDL）が血管内皮の内皮下層で過酸化修飾を受けて ox-LDL を形成するのを抑制し、マクロファージが無制限に ox-LDL を貪食して泡沫細胞へと変化するのを阻止し、細胞の起始段階から動脈硬化の易損性プラークの形成を遮断します；
  - **高尿酸と痛風**：尿酸微小結晶（MSU）が関節滑膜腔に沈着すると、マクロファージの爆発的な活性酸素の急増を誘発し、NLRP3 インフラマソームを活性化して、大量のインターロイキン-1β（IL-1β）を放出し、急性痛風性関節炎の激痛を引き起こします。分子状水素は肝臓のキサンチンオキシダーゼ（XOD）活性を穏やかに抑制して内因性尿酸の生成を減らすだけでなく、さらに**NLRP3 インフラマソームの活性化経路と IL-1β の成熟・放出を直接遮断します。**急性発作期と間欠期において、胃腸や腎臓への毒性副作用のない消炎・尿酸排泄の補助を提供します。
- **権威ある臨床エビデンス**： 泰山医学院の宋国華、秦樹存らが「Journal of Lipid Research」（2013, 54(7):1884-1893, PMID: 23610159）に臨床試験を発表しました。20例のメタボリックシンドローム患者が水素豊富水を10週間飲用したところ、血清総コレステロールが低下し、**高密度**

リポタンパク質（HDL）の抗動脈硬化保護機能が顕著に修復されました。青島大学医学院の痛風の権威あるチームである李長貴教授も、国際的な高尿酸・痛風の領域で複数の水素豊富水介入研究を発表し、水素豊富水が尿酸排泄を促進し、痛風発作の頻度を軽減することを確認しています。

- **製品形態と使用習慣**： 家庭用大流量水素豊富水生成器（終日の飲用水の代替）、水素豊富ハーブ尿酸排泄足湯用発泡錠、水素豊富関節温熱経皮貼（局所の滑膜の消炎・腫脹軽減）。

3.3.8 都市の若年・中間層女性「初期老化対策・自己充足と光老化防御」人群（美容・日用品・日用消費財の主力）

- **人群像と消費特徴**： 25–45歳の一二線都市の中間層女性および職場のエリートは、美容・パーソナルケアとアンチエイジング消費の絶対的な主力です。彼女たちは科学的なスキンケアを尊び、「抗酸化、抗糖化、フリーラジカルの消去、コラーゲンの保護」という生理的メカニズムに強く共感しています。伝統的な非科学的な概念によるマーケティングを一般的に嫌悪し、成分表と検査報告書に対して高い識別力を持っています（「成分党」）。消費の意思決定は「メカニズムが厳密、即効性のある体感、安全で副作用なし」の軽医美の術後修復と日常の高級スキンケア製品に焦点を当てています。
- **分子生物学のメカニズム**： 紫外線（UVA/UVB）照射は皮膚の外因性老化（光老化）の絶対的な元凶です。紫外線は真皮層の線維芽細胞に照射され、大量の一重項酸素とヒドロキシラジカルの生成を誘発し、転写因子 AP-1 の発現を促します。さらにマトリックスメタロプロテアーゼ-1（MMP-1、コラゲナーゼ）と MMP-3 を上方制御し、真皮網状層の I 型および III 型コラーゲンとエラスチンを大面積に加水分解・開裂させ、皮膚の断裂・陥没を招き、しわとたるみを形成します。分子状水素は 2 Da の極めて小さな分子量で真皮細胞を透過し、ヒドロキシラジカルを特異的に消去します。**UV 照射に誘発される MMP-1 の発現を強力に抑制し、同時に TGF-β シグナルを上方制御してプロコラーゲンの合成を促進します。**さらに、分子状水素はメラノサイト内のチロシナーゼの異常な活性化を抑制し、過酸化脂質による角質層のくすみ沈着を減少させ、内側から外側への透明感のある明るさを実現します。
- **製品形態と使用習慣**： 無水固体ドライ水素フェイスマスク（テンセル/超細繊維のドライマスクシートに固体微結晶を組み合わせ、使用時に水で湿潤させて水素を放出、1,200–1,500 ppb で強力に浸透）、水素豊富抗酸化アイパッチ／温熱アイマスク、水素豊富微細気泡洗顔コールドプロセス石鹸、水素豊富ハリ美容液スプレー。



図 3-10 水素アイパッチの使用と製品形態：眼周囲に貼付した使用状態（後景）、独立アルミ箔袋包装（単片）と10枚入り箱包装（前景）—「開けてすぐ使え、1回1枚」は、まさに水素をリピート購入可能な消耗品にした典型形態です

画像出典：木斉科技固体水素製品ライン（媄梦成真 H2-EYESCAPE）製品画像



図 3-11 水素アイパッチの実物構成：目型貼付シート本体（箱の上に載せている）、独立アルミ箔袋包装と10枚入り箱包装。ある水素製品が「消耗品」かどうかは三つの点で判断します。独立した単片包装があるか、単片の価格が自己負担で受け入れ可能な範囲まで下げられるか、使い終わったら必ず再度購入する必要があるか、です

画像出典：木斉科技固体水素製品ライン（媄梦成真 H2-EYESCAPE）製品画像

3.3.9 高強度の運動・フィットネスと体力回復客群（マラソン、フィットネスの抗疲労と筋肉の超回復）

- **人群像と消費特徴**： 国家体育総局のデータによれば、全国で定期的に体育活動に参加する人数はすでに**4億人**を突破しており、そのうちマラソン、ロードバイク、トライアスロン、Crossfit および高頻度の筋力トレーニングなどの重度の運動・フィットネス人群は**7,000万人**超です。運動後の骨格筋の乳酸の急激な蓄積による痛みと脱力感、運動後の遅発性筋肉痛（DOMS）、および運動量の多さに起因する急性の筋線維の無菌性微小損傷と全身の酸化ストレスは、運動パフォーマンスと回復周期を制約する中核的な課題です。
- **分子生物学のメカニズム**： 激しい運動時には骨格筋ミトコンドリアの酸素消費量が安静時に比べて100–200倍に急増し、ミトコンドリアの電子漏れが過剰なスーパーオキシドアニオンとヒドロキシラジカルの雪崩のような生成を招きます。これが筋小胞体のミオシンとトロポニンを深刻に酸化損傷し、細胞内カルシウムイオンの乱れとクレアチンキナーゼ（CK）の大量漏出を引き起こします。運動前または運動直後に分子状水素を補給すると、運動性の悪性 ROS を特異的に中和し、筋細胞膜構造の完全性を保護します。骨格筋のモノカルボン酸トランスポーター（MCT）活性を促進し、**血中乳酸の分解代謝と肝臓の糖新生による除去を顕著に加速します。**炎症メディエーターの放出を抑制し、運動後24–48時間の DOMS 疼痛ピークを顕著に軽減します。微高圧酸素環境（1.3–1.5 ATA）と組み合わせることで、筋肉組織の超回復と体力の急速な回復をさらに実現します。
- **権威ある臨床エビデンス**： 日本人研究者の Aoki らは「Medical Gas Research」（2012, 2:12, PMID: 22784860）において、10名の男性エリートサッカー選手を対象に厳密なランダム化二重盲検プラセボ対照クロスオーバー試験を実施しました。被験者は激しい漸増負荷の自転車運動の30分前に水素豊富水を飲用し、その結果、水素豊富水群は**激しい運動後の血中乳酸蓄積レベルがプラセボ群より有意に低く、最大運動負荷下での骨格筋疲労のピークが有意に遅延しました。**Mikami ら（2019, **Can J Physiol Pharmacol**, 97(1):57-62）の複数の人体運動 RCT も、経口の分子状水素が持久力アスリートの有酸素運動能力を高め、回復期を短縮する確実な効能を確認しています。
- **製品形態と使用習慣**： 運動携行用電気分解水素豊富水カップ、固体微細孔携帯発泡エナジー錠（スポーツドリンクに溶かして調製）、運動リハビリセンターの微高圧水素豊富酸素カプセル（1.3–1.5 ATA の試合後ディープリカバリー）、水素豊富深部筋アイシング／温熱ジェルパッチ。



図 3-12　来場者が「AI スマートアイス・ホット現挽き水素コーヒー」マシンのタッチスクリーン前で操作しています。機体は同業他社のカヴォロブランドです

画像出典：2026HST 第10回広州国際水素科技産業博覧会の会場（2026-05、本報告研究チーム撮影）

3.4 パラダイム転換の総合ベンチマーク：『グレー産業のセミナー販売』から『全ライフサイクルの精密介入』への八次元再構築マトリクス

上述の全次元にわたる臨床病理メカニズムの整理を通じて、中国の水素健康産業には歴史的な構造ベンチマークの転換が起きています：

表 3-1

評価軸	伝統的なグレー産業のセミナー販売段階（2014–2020）	現代の精密ライフスタイル介入段階（2024–2026+）	転換の背後にある底流の原動力
1. ターゲット人群の像	「老弱病残」へと曖昧に泛化され、中高年の退職群体を無差別に囲い込む	9大の精細な垂直セグメント（糖尿病、潰瘍創面、皮膚炎症、パーキンソン病、不眠、肥満、三高・痛風、アンチエイジング女性、運動・フィットネス）	病理メカニズムの明確化、慢性疾患有病率の急上昇、全ライフサイクルでの能動的健康意識の覚醒
2. 宣伝文句の中核	「万病に効く、神水神気、がんを逆転、服薬で根治」	「選択的抗酸化ストレス、細胞の抗炎症を補助、微小循環の改善、日常的な細胞健康管理のライフスタイル」	疑似科学と神格化された概念を拒否し、ライフスタイルと補助医学の法的・学術的な一線を厳守

評価軸	伝統的なグレー産業のセミナー販売段階（2014–2020）	現代の精密ライフスタイル介入段階（2024–2026+）	転換の背後にある底流の原動力
3. 主要製品形態	単一で重厚、電源依存の万元級電気分解水素生成大型機器（水素吸引器、水素水生成器）	「軽量化・携帯型・電源不要、固体水素貯蔵放出微細孔材料、高頻度日用消費財」マトリクス（カップ用芯、トローチ、ドライマスクシート、中医温灸シール、足湯用発泡錠、微加圧チャンバー）	供給側の新材料技術の突破（固体材料の加水分解による水素生成）により、製品形態は反人性的から順人性的へ
4. 顧客単価と意思決定ハードル	¥15,000 – ¥26,000／台（極めて高い意思決定抵抗、一度きりの取引）	数十人民元から数百人民元／箱（日用消費財の軽い意思決定）＋数千人民元（高級家庭用微加圧チャンバー）	購入の意思決定障壁を除去し、大衆の高頻度な日常消費心理に適合
5. チャネル形態と顧客獲得コスト	閉鎖的な地下体験店、知人を勧誘する集会、高圧的な自社顧客基盤セミナー販売。顧客獲得コスト（CAC）は極めて高く持続不可能	ブランドの天猫／京東の公開プラットフォーム旗艦店、美容業界のサロン、チェーン薬局の日用品棚、コンプライアンス準拠のコミュニティEC。CACは着実に低下	地下のグレーゾーンネットワークから脱却し、主流の現代大健康流通チャネルへ全面的に統合
6. 商業リピート購入と顧客生涯価値（LTV）	**リピート購入率は 0%**。機器の売り切り後、企業は後続のキャッシュフローを失い、新たなカモの開拓を迫られる	**月次／四半期の高頻度な自発的リピート購入（>40%）**。剃刀＋替刃モデルにより企業の LTV は従来比 5–8 倍に向上	消耗財化した日用消費財は本来消費属性を備え、持続的に血液を生み出す商業キャッシュフローのフライホイールを構築
7. 政策コンプライアンスと風評リスク	市場監管の模倣品取締り、メディア報道、経済犯罪捜査の立件の重点範囲にある。違法診療とマルチ商法の疑い	食品接触（GB 4806）、食品添加物（GB 2760）、化粧品安全規範または厳格なクラスIII医療機器登録番号を厳守。風評リスクはゼロ	法的権属が明確で、主体的に「治病」という原罪を切り離し、コンプライアンスに沿った健全な発展を志向
8. 大衆認知心理の基盤	情報の非対称性、疑似科学による恐怖、高齢者の迷信・盲従の上に成立	1,100+ 篇の PubMed の厳密な論文、実際の RCT 人体エビデンス、自身の健康に関する理性的な認識の上に成立	消費者の心理が成熟し、「だまされる」から「科学に基づき自ら選択する」へ

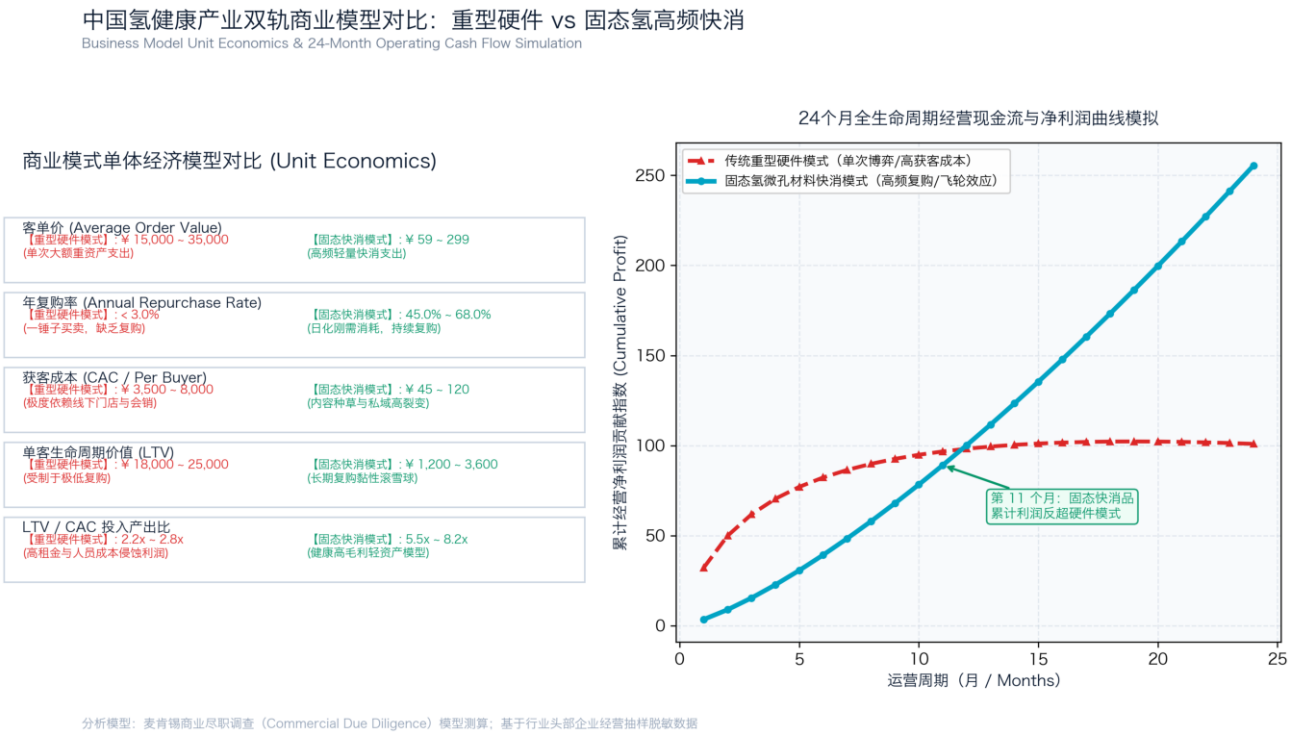


図 3-13 中国の水素健康産業における二重軌道ビジネスモデル比較：重量級ハードウェアの単発勝負 vs 固体水素の高頻度日用消費財（マッキンゼー・デューデリジェンスのユニットエコノミクスモデル）。

顧客単価（AOV）、年間リピート購入率、顧客獲得コスト（CAC）、顧客生涯価値（LTV）、および24か月累計の営業キャッシュフローシミュレーション曲線を全方位的に比較し、軽資産・高リピートの日用消費財モデルがセミナー販売リスクを回避しフライホイール成長を実現する上での確実な優位性を直感的に示しています。

出典：本レポートの推計（ユニットエコノミクスモデルの枠組みはマッキンゼー・デューデリジェンスの基準を参照。AOV／リピート購入率／CAC の基準は本文参照）

図表の読み方

- **見るポイント：**三本の線はそれぞれ AOV（顧客単価）、CAC（顧客獲得コスト）、LTV（顧客生涯価値）で、左右で二つのモデルを比較しています。
- **中核比率：**LTV／CAC が 3 を超えて初めて再現性を備えます。ハードウェアモデルはこの項目が長期にわたり 1.5 を下回ります。
- **基準の説明：**CAC はオフライン体験店の顧客一人当たりの按分で推計し、家賃と講師の歩合を含み、ブランド広告は含みません。

重要な洞察

- **判断一：**ハードウェア売り切りモデルのキャッシュフローは初回注文に集中し、リピート購入は 0 です。顧客獲得コストの上昇は単店モデルを直接破綻させます。
- **判断二：**消耗財リピートモデルの LTV は**リピート購入頻度**に駆動され、年 8–12 回のリピート購入でハードウェアより高い CAC を十分にカバーできます。
- **行動への示唆：**これは「高く売るか安く売るか」の選択ではなく、「一度きりの粗利」と「生涯キャッシュフロー」という二種のビジネスの選択です。

3.5　大衆認知の進展：「受動的な詐欺・迷信」から「理性的・科学的な自発的日常健康ライフスタイル」へ

この需要端とターゲット客群の根本的転換は、最終的に中国の消費者が「水素」という分子に対する**認知パラダイムの大覚醒**へと集約されます：

1. **脱神格化と科学の平民化**： 消費者は次第に、水素分子が万病に効く「太上老君の仙丹」ではなく、本質的には**「極めて安全で、極めて浸透しやすく、独自の選択的抗酸化能を備えた最小の気体分子」**であることを理解するようになっています。それは起死回生はできませんが、極めて低い生理的コストで、日積月累的に生体の最も毒性の高い代謝廃物（**•OH**）の中和を助け、損傷したミトコンドリアを修復し、無菌性の慢性炎症を抑制します。この脱神格化された科学的理性こそが、産業の健全な基盤の真の確立です；
2. **「医療による治病依存」から「ライフスタイル医学（Lifestyle Medicine）」へ**： 大衆はもはや水素を「重病を患って初めて病院で命を救う」治療薬としてではなく、「規則正しい生活リズム、良質な睡眠、地中海式食事、適度な運動」と並ぶ現代のライフスタイル健康介入因子として位置づけています。朝の高溶存水素活性水一杯、午後の固体発泡錠一粒、就寝前の中薬温灸貼付と水素豊富水足浴など、水素健康は静かに中国の億万の中産階級とシニア世帯の日常生活に溶け込み、慢性疾患と老化に抗する第一の防衛線を築いています。

CHAPTER 03 RECAP ・ 章末総括

九大人群の背後には一つの境界線しかありません。投与経路が表示の境界を決めます

1. **セミナー販売の根源は単価構造です。**工場出荷コスト2,000–5,000人民元、末端価格1.5–2.6万人民元の製品は量販店やECでは自然に売れません。オフライン体験館はこの単価を消化できる数少ないチャネル形態です。誇大な話術はこの構造の産物であり、原因ではありません。
2. **九大人群にはそれぞれ独立したエビデンスの境界があります。**証拠が最も固いのは乾癬の水浴とCOPDの吸入です。アトピー性皮膚炎には大規模な人体二重盲検RCTがまだありません。糖尿病やパーキンソン病などは補助的介入の位置づけにとどまります。表示の境界は証拠レベルと厳格に結びつけなければなりません。
3. **最も多い越境の仕方は、投与経路の不一致です。**皮膚水浴の文献を使って「水素水を飲んで皮膚病を治す」ことを裏付けようとすれば、専門医の前で即座に反証されます。経路が誤っていれば、証拠がどれほど固くても成立しません。

五類の代表人群：証拠の状態と許容される表示の境界

表 3-2

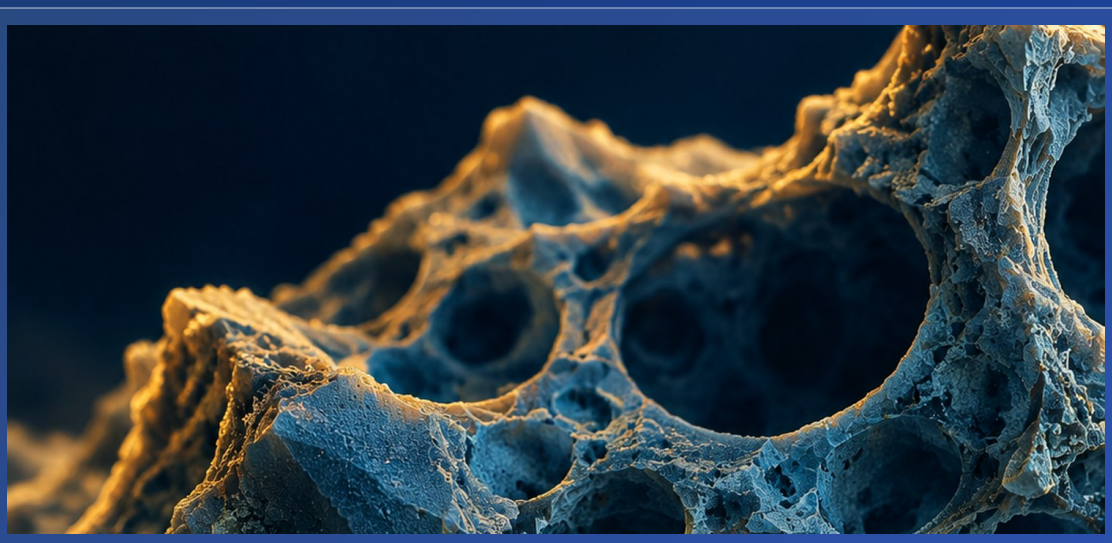
人群	主な投与経路	証拠の状態	許容される表示の境界
慢性閉塞性肺疾患（COPD）	ガス吸入	多施設並行対照、機器は登録済み	COPD急性増悪期に限定。他の呼吸器疾患への外挿は不可
乾癬などの慢性炎症性皮膚疾患	水浴（外用）	RCT：PASI 75達成24.4% vs 2.9%	皮膚局所の改善に限定。全身的効果への外挿は不可
アトピー性皮膚炎	外用	大規模な人体二重盲検RCTはまだない	補助的ケアの表現にとどめ、治療を表示してはならない
2型糖尿病とメタボリックシンドローム	経口飲水	代替指標（ox-LDL、尿中8-イソプロスタン）の改善	補助的介入の位置づけ。血糖降下効果を表示してはならない
パーキンソン病	経口飲水	単施設48週UPDRS変化	補助的介入の位置づけ。薬物治療の代替とはならない

問い：セミナー販売はこの業界の原罪なのか

まずは単価構造の問題です。この価格帯の製品は量販店やECでは自然に売れにくく、オフライン体験はそれを消化できる数少ない形態です。構造問題を道徳問題として扱えば、「別のチャネルで売る」という無効な解しか得られません。真に有効な解は第7章の支払いゲートと第8章の消耗品化にあります。

問い：水素水浴の文献で「水素水を飲んで皮膚病が改善する」ことを裏付けられるか

できません。これは投与経路の不一致であり、証拠の連鎖は経路の層で途切れます。これも業界で最も多く、専門医の前で即座に反証されやすい越境の仕方です。



第4章

第4章 ベンチマーク事例の詳細分析

THE DEEP DIVE ON BENCHMARK CASES

MUQI Technology deliberately left the finished-equipment business behind, focusing on materials and consumables and turning competitors into customers.

本章の要点 ・ ベンチマーク事例：MQ TECH 固体水素のイノベーション実践

1. **完成品を作らないのは能動的な放棄です**　「材料と消耗品への集中」は表面上は譲歩に見えますが、実質はすべての完成品顧客との正面競争を避けることであり、同業を顧客に変えることです。これは上流供給者にとって最もスケールしやすい位置の一つです。
2. **ICR技術プラットフォームの参入障壁**　微細孔結晶格子の水素貯蔵・放出における焼結プロセス、溶出速度制御、防湿不働態化は短期間で模倣しにくいプロセス障壁を構成します。37件の特許（うち発明15件）はこの参入障壁の形式化された証拠です。
3. **MUQI Insideのエンパワーメント論理**　四段階のエンパワーメント（原料—配合—製品—ブランド）により、「原料を売る」を「上市可能な製品ソリューションを売る」へと高度化し、顧客側のコンプライアンスと研究開発のハードルを同時に下げます。
4. **LTV構造の差異**　機器の売り切りの場合、リピート購入は0です。消耗品モデルではリピート購入が年8–12回あります。これは価格戦略の差異ではなく、二つのビジネスの差異です。

4.1 戦略的突破口：「完成品を作らず、材料と快速消耗品に集中する」をなぜ断固選択したか



図 4-1　八分割の工場区画組写真：空撮、袋詰め、ステンレス設備、ISO、クリーンルーム、青缶ライン、造粒、積み込み

画像出典：木斉科技公式サイト emuqi.com；企業自述資料

従来の水素健康企業が家庭用吸収水素生成器や水素水生成器などのハードウェア機器の組み立てに集中し、レッドオーシャン競争にひしめく中で、木斉科技（MQ TECH、山東木斉健康科技有限公司）はまったく異なる産業イノベーションの道を歩んでいます。

大型機器が「1台あたりの販売価格が高い、導入決定に時間を要する、消耗品のリピート購入がない、チャネルがセミナー販売に高度に依存する」という業界共通の課題に直面するなか、木斉科技の経営陣は戦略の初期段階で明確な産業ポジショニングの基準を定めました。

> **「水素健康を機器型製品から、組み込み可能・カスタマイズ可能・リピート購入可能・シーン対応可能な材料と消耗品のソリューションへ転換する」**

この戦略的ポジショニングの背景にある深層のビジネスロジックは、次のとおりです。

1. **重資産ハードウェアの同質化による過当競争の回避**：従来の電解槽ハードウェアの組立は参入障壁が徐々に平坦化しており、整機のみを手がけると価格競争と支払いサイトの泥沼に陥りやすい状況です。一方、基盤材料の研究開発には高い技術的障壁、配合特許、製造ノウハウが存在し、長期的な価格決定権を構築できます。
2. **ライフサイクル全体にわたる高頻度リピート購入エコシステムへの参入**：ハードウェア機器は一度きりの買い切りであり、事業の天井は極めて低い状況です。一方、固体水素材料を「携帯用水筒のフィルター、日常用の経口錠、スキンケア用アイパッチ、浴用の足湯パッド」に仕立てることで、億万単位の大衆の日常的な健康消費に直接対応し、絶え間ないキャッシュフローの好循環を形成できます。

3. **プラットフォーム型の支援ネットワーク（「Intel Inside」モデル）の構築**：末端ブランドとチャネルを争うのではなく、上流の基盤コア技術プロバイダーとして、世界の小型家電、美容・パーソナルケア、浄水機器、中医学・健康連鎖、越境展開ブランドを支援し、産業エコシステムの価値の最大化と共栄を実現します。



図 4-2　木斉科技の先端材料研究開発ラボの実況です。産学連携のイノベーションプラットフォームを基盤に、微細孔無機鉱物とナノ固体水素放出材料の合成プロセスを深掘りし、基盤技術の参入障壁を強固にしています。

画像出典：木斉科技産業資料庫

4.2 技術基盤：ICR 智能制御放出・溶存固体水素技術プラットフォーム



図 4-3　左はラボ作業の写真4枚、右は銀白色の金属銘板で固体水素貯蔵新材料研究室と刻まれています

画像出典：木斉科技公式サイト emuqi.com、企業自己申告資料

木斉科技のコア技術エンジンは、自主開発した**ICR（Intelligent Controlled Release）智能制御放出・溶存固体水素技術**です。この技術は、従来の金属単体の激しい反応と制御不能な水素発生というエンジニアリング上のボトルネックを突破しました。多相微細孔複合セラミックスの結晶格子担体を通じて、常温常圧下での水素ガスの安全な貯蔵、制御された放出、長時間の溶存を実現しています。

4.2.1 核心エンジニアリングパラメータと物理化学指標

- **気液平衡濃度**：常温常圧の開放容器中の水体において、溶存水素濃度を**1,200–1,500 ppb（1.2–1.5 ppm）**で安定維持し、常圧での物理飽和限界領域に達しています。
- **幅広い水質への適応と機械的耐圧ゼロ**：従来の金属マグネシウム系材料が逆浸透純水に単一依存すること、および密閉容器内での水素発生に伴う高圧爆発リスク（一部の海外競合製品では特殊な圧力逃がし弁の追加が必要）とは異なります。ICR 微細孔セラミックスは優れた幅広い水質適応性を備え（水道水、ミネラルウォーター、純水のいずれでも安定反応）、常圧で温和に放出され、圧力逃がし弁などの機械的減圧部品を必要としません。
- **マイナス酸化還元電位（ORP）**：出水の ORP は**-300 mV ~ -500 mV**の優れた抗酸化還元活性領域で安定し、強酸化性フリーラジカルを効果的に中和します。
- **酸塩基度（pH）の自己適応緩衝**：出水の pH 値は**7.4–8.5**の弱アルカリ性健康領域で安定維持され、従来の劣悪な強水素放出媒体に多く見られる強アルカリ性（pH > 10）の水質劣化現象は一切生じません。
- **超長い溶存半減期**：微細孔セラミックス構造による水分子クラスターの微細クラスター化改質（NMR 半値幅が顕著に 50-65 Hz まで狭小化）により、密閉容器内での水素ガスの物理的放出半減期は**18–24 時間**に達します。電解水素水の「数十分で急速に揮発してゼロになる」という消費者の課題を根本的に解決しています。

4.2.2 知的財産と産学連携の参入障壁

- **特許群**：木斉科技は累計で核心特許**37項**を出願・保有しています。そのうち商業的・法的障壁の極めて高い**発明特許は15項**に達し、材料配合、高温微細孔造孔プロセス、固体水素貯蔵微小球構造、および下流の各種日用消耗品の応用形態を全面的にカバーしています。
- **産学連携エコシステム**：長期的に**中国科学院**の関連研究所、山東大学、および有名な材料国家重点実験室と共同研究課題の開発メカニズムを維持しています。微視的物理化学的特性評価、重金属移行溶出検査（GB 4806）、フリーラジカル消去蛍光検査の実験室を設置しています。また、**上海交通大学水素科学センター（丁文江院士チーム）**と共同で、固体水素貯蔵材料のグリーン農資・現代農業分野での産業化開発を探索しています。
- **検査と企業標準**：累計で**50余項**の第三者検査報告書を取得し、**29項**の企業標準を備案し、国家高新技術企業の資質を保有しています。検査項目は食品接触材料の移行（GB 4806シリーズ）、重金属溶出、および常規の物理化学指標をカバーしています（企業の説明に基づくものであり、本報告書は個別の原報告書を取得していません）。

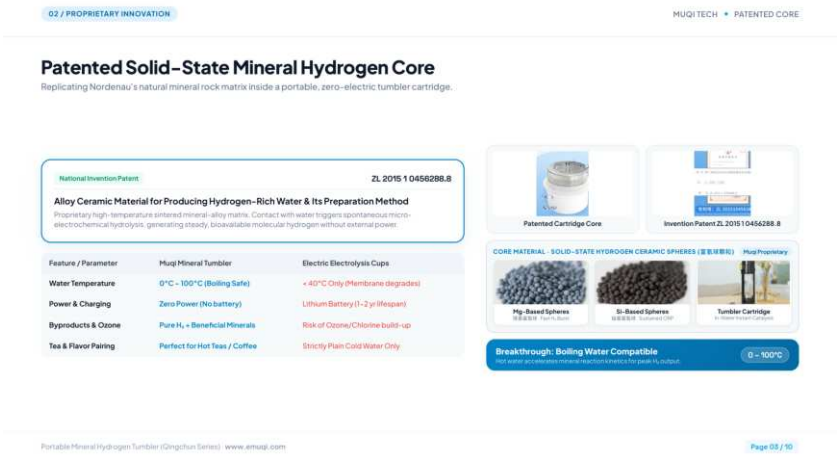


図 4-4　製品カタログ：マグネシウム系／ケイ素系セラミックス球とフィルターの実物写真、発明特許番号 ZL 2015 1 0456288.8 を表示

画像出典：木斉科技産業資料庫



図 4-5　検査台の上の製品と特許証書：左側は水素アイパッチの箱入りと個別袋入り、右側に立てて置かれた発明特許証書—証書番号第5890626号、授権公告番号**CN 115744816B**、発明名称「固体担持水素材料およびその調製方法と応用」、特許権者淄博木斉新材料科技有限公司、2023年4月18日授権公告。

画像出典：木斉科技『水素アイパッチ推介書』製品資料

4.3 「食べる・飲む・洗う・ケアする・浸す」全シーン消費財マトリクス

ICR 固体水素基盤技術の活用により、木斉科技は日常生活の全シーンをカバーする五次元の消費財マトリクスを構築しています。

表 4-1

シーンコード	シーンポジショニング	核心代表製品	作用機序と消費価値	核心技術パラメータと提供形態
食べる	経口・内因性吸収	**水素豊富発泡錠／咀嚼錠**	水に触れると瞬時に崩壊して高飽和水素水を生成するか、直接経口摂取して腸管から緩やかに吸収され、胃腸のマイクロエコロジーと内臓の抗酸化を整えます。	固体圧縮錠形態、溶存水素濃度1,200–1,500 ppb、食品グレード添加物基準
飲む	日常の携帯飲料水	**元気紅芯水素春カップ／フィルター**	電源不要で注ぐだけで飲用でき、1,200 ppb の弱アルカリ性ミネラル活性水素水を長時間生成し、疲労回復と代謝をサポートします。	微細孔セラミックスフィルターモジュール、電力ゼロで長時間徐放、携帯カップおよび浄水システムに対応
洗う	顔のアンチエイジング洗浄	**水素豊富水を含むコールドプロセス手作り精油石鹸**	微細な水素気泡が毛穴の奥深くまで浸透し、余分な皮脂と老化したフリーラジカルを穏やかに除去し、赤みを帯びた敏感な肌を整えます	鉱物触媒によるコールドプロセス製法、高密度マイクロバブルの浸透、石鹸素地の化学残留なし
スキンケア	局所の微小循環ケア	**嫓夢成真（メイムーチェンジェン）水素豊富水アイパッチ／フェイスマスク**	局所的に高活性水素分子を放出し、目の周りおよび顔面の真皮層へ浸透します。眼精疲労を和らげ、乾燥小じわと色素沈着を目立たなくします	ナノ微細孔の乾式膜／チップ構造、その場で触媒作用により水素を放出、経皮吸収率が高い
入浴	全身水浴と足浴	**暖水素宝（ヌアンシンバオ）温灸シート／足湯用発泡錠**	温熱発熱と固体水素放出を組み合わせ、足裏の微小血管を拡張します。体の芯から冷えと湿気を取り除き、不眠と重度の疲労の改善を想定した製品です	40–45℃の恒温自発熱、微界面で持続的に水素を放出、道地本草（伝統的生薬）エキスを配合



図 4-6 「食べる・飲む・洗う・ケア・浸かる」という5つの日常シーンを巡る固体水素消費財マトリクス：経口発泡錠／圧縮錠、水素水カップとセラミックス片、クレンジング・スキンケア、アイパッチと足用シート、入浴と水浴。同一の材料体系を5つのシーンへ展開したものであり、「材料供給者」という位置づけの製品化の結果です。

画像出典：木齐科技（MUQI）公式サイト emuqi.com（英語版サイト）

4.3.1 外用を中心とした革新的な細分領域：水素フェイスマスク、草本の越境抽出、多形態のアイケア

1. **天然植物エキスと固体水素の越境融合（沙棘エキス＋固体水素入浴球／洗顔石鹸）**：パーソナルケアと入浴カテゴリーでは、無機鉱物を単に添加するだけでは、においと肌感触が単調になるという限界に直面しがちです。木齐科技（MUQI）は、**山西省呂梁「野山坡」産の野生沙棘（Sea Buckthorn）高活性エキス**（高濃度の天然ビタミンC、スーパーオキシドジスムターゼ SOD、フラボノイド類、不飽和脂肪酸を豊富に含む）と固体水素放出微細孔マトリクスを深度融合し、「水素豊富沙棘スキンケア入浴球」と「コールドプロセス沙棘水素石鹸」を開発しました。湯に入れるとミクロン級の水素豊富気泡を放出すると同時に、黄金色の沙棘抗酸化エキスが溶け出します。「植物抗酸化＋分子状水素の選択的抗酸化」という二重のバリア修復効果を想定した製品です。
2. **水素フェイスマスクの材料学的突破（水相の揮発から乾式膜布のその場水素放出へ）**：従来の湿式フェイスマスクが抱える「水相で水素を保持しにくく、出荷時点で揮発する」という課題に対し、業界では、無水の乾式膜布に常温で長期間水素放出媒体を安定保持させ、使用前に美容液とその場で活性化して活性水素を放出するという新形態が模索されています。これにより、棚持ち期間中に有効濃度がゼロになる課題を効果的に解決します。
3. **水素ガスアイマスクと眼部外用製品（機器類 vs 固体・電源不要類）**：
   - **機器類の外部接続型水素吸入アイマスク／水素吸入ゴーグル**：医療グレードの肌に優しいシリコーン密封カバーを採用し、マイクロチューブで専用の家庭用／業務用水素生成器または水素酸素噴霧器に外部接続します。眼の周囲へ高純度・低圧の水素ガス（例：66% H_2 + 33% O_2）を持続的に送り込みます。重度のドライアイ改善、眼底黄斑変性への補助的介入、視神経の微小循環の滋養を主眼としています；

- **スマート温熱水素吸入アイマスク**：グラフェン微小電気加熱シートと内蔵マイクロ水素貯蔵・放出チップを組み合わせ、38–42℃の多段階調温温熱ケアと穏やかな水素放出を協働させます；
- **電源不要の固体水素温冷アイパッチ（木齐（MUQI）「媄夢成真」など）**：体温で活性化した固体微細孔セラミックスチップが水素を放出します。ケーブルや電池から完全に切り離され、出張・オフィス・夜間睡眠時にも携帯してそのまま貼って使えます。

4. **木齐科技（MUQI）の固体水素放出材料（製品名「米水素」）と道地の無形文化遺産・瑶薬（ヤオ族の伝統薬）の越境融合（木齐科技（MUQI）×広西宏瑶生物科技股份有限公司）**：伝統的な入浴と足湯の大健康領域において、木齐科技（MUQI）は「中国瑶医薬の里」として知られる広西金秀瑶族自治県の業界大手——**広西宏瑶生物科技股份有限公司（宏瑶股份）**と深度ある戦略的提携に達しました。入浴専用に開発した固体水素放出微細孔材料と、金秀の国家級無形文化遺産である道地瑶薬（千年の瑶浴古方）を深度融合し、「水素豊富瑶薬足浴パック」と「HGI 水素素瑶浴発泡錠」を共同開発しました。湯に入れると直ちに-500 mVの強いマイナス電位を持つナノマイクロバブル水素水が形成され、瑶薬のフラボノイドやサポニンなどの活性物質の経皮吸収率を3–6倍に高めます。「現代の微細孔固体水素＋伝統的な少数民族の道地本草」を深く賦能した典型的事例となっています。



図 4-7　深い藍色のグラデーション版面に白と黒のミネラル水素水カップの実写を並置し、右側に溶存水素量のパラメータを表示（パラメータは企業の自己申告）。

画像出典：木齐科技（MUQI）《The “Hydrogen Plus” Strategic Initiative》（2026-01）；企業自己申告資料

4.4 ビジネスモデル革新：「MUQI Inside」4段階賦能フライホイール

木斉科技（MUQI）は、バリューチェーン全体に向けた**「MUQI Inside」プラットフォーム型4段階賦能フライホイール**を体系的に構築しています：

- **Tier 1 基礎原料賦能（中核水素放出微細孔セラミックス球／微粉）**：世界の水処理、機能性水筒、浴室シャワーヘッド企業へ標準化された食品グレード微細孔セラミックス微小球原料を供給します；
- **Tier 2 中核部品賦能（水瓷元芯／複合フィルター）**：小型家電・業務用浄水器ブランドへモジュール式の後置微細孔水素放出フィルターを提供し、プラグアンドプレイを実現します；
- **Tier 3 消費財 ODM/OEM 賦能（全シーン向け快消消耗材）**：ビューティ・日用品、健康チェーンへ固体水素発泡錠、手作り水素石鹸、温冷アイパッチ、温灸シートなどの完成品をカスタム提供します；
- **Tier 4 越境エコシステム連合賦能（水素中医学と現代農業）**：中医学の医療機関および現代農資（農業資材）大手へ、水素三伏貼チップ、ケイ素基水素豊富肥料などの総合ソリューションを提供します。

この賦能モデルの中核的な特徴は、**上流の材料・技術提供者として、直接エンド消費者向け小売のチャネル争いには参入せず、下流の多様なブランド顧客を賦能する**点にあります。



図 4-8　中央に MUQI Inside の円形ロゴ、外側の円の同心波紋がビューティ、健康、フィットネス、ホームの4類のアプリケーションアイコンを囲む。

画像出典：木斉科技（MUQI）《The "Hydrogen Plus" Strategic Initiative》（2026-01）；企業自己申告資料

4.5 ビジネス経済学の比較：機器売り切りモデル vs 消耗材リピート購入モデルの LTV 再構築

従来の電気分解水素吸入器企業の「ハードウェア機器の一括売り切りモデル」と、固体水素材料に基づく「快消消耗材のリピート購入モデル」について、単客経済性（Unit Economics）と顧客生涯価値（LTV）を比較します：

表 4-2

商業的側面	従来の電気分解水素吸入器企業（機器売り切り）	固体水素快消消耗材マトリクス（リピート購入モデル）	コンサルティング戦略評析
単客あたりの初回購入ハードル	**¥15,000 ~ ¥26,000**（意思決定が極めて重い）	**¥99 ~ ¥299**（意思決定が極めて軽い）	消耗材モデルの初回顧客獲得の障壁は機器のわずか1%であり、転換率が顕著に向上します
顧客のリピート購入周期	**3–5年に1回（甚至は0回のリピート購入）**	**30–45日に1回（年換算8–12回）**	消耗品が高い粘着性を持つ周期的なリピート購入のキャッシュフローを形成し、「一度きりの取引」から脱却します
チャネル獲得コスト（CAC）	極めて高い（長期的な無料体験館、講師の歩合が必要）	極めて低い（公開プラットフォームのECバイラル、自社顧客基盤のコミュニティ共同購入）	機器モデルではCACが粗利益の50%以上を呑噬します；消耗品モデルはフルフィルメントが軽便です
政策コンプライアンスのリスク耐性	脆弱（虚偽広告や違法なセミナー販売と認定されやすい）	強固（食品接触と日用品の標準で、コンプライアンスの境界が明確）	規制の強化により、機器のセミナー販売は差し押さえのリスクに直面します；日用消費財は法令に基づき適法に経営します
顧客1人当たり3年累計LTV	約¥18,000（一度で搾り取り、後力が乏しい）	**¥2,400 ~ ¥4,800**（持続的に雪だるま式に増加）	消耗品モデルは顧客1人当たりの生涯価値がより健全で、強力な長期的複利効果を備えています

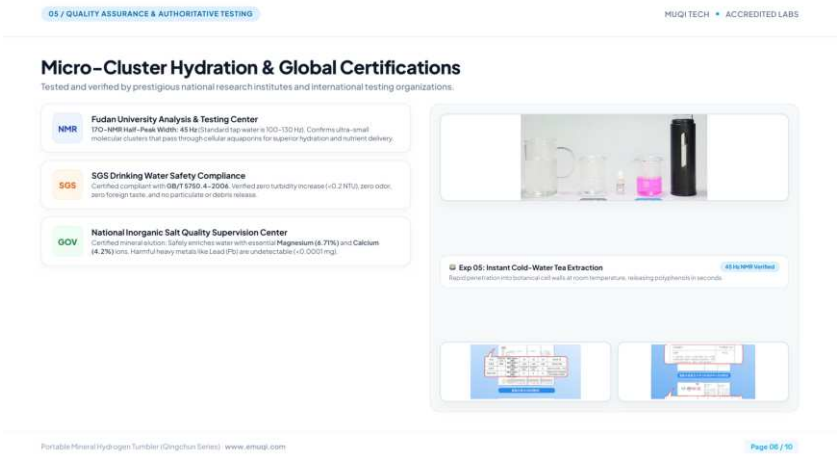


図 4-9　チラシにNMR、SGS（GB/T 5750.4-2006）、無機塩品質検査センターの3項目の検査と報告書のサムネイルを掲載

画像出典：第三者検査機関の報告書と食品接触材料のコンプライアンス文書



図 4-10　上部にブランド側とサプライチェーンの2つの説明ボックス、下部に上から順に原料、完成品、SOP、エコシステムの4段階の協業モジュールを列挙。

画像出典：木齐科技《The “Hydrogen Plus” Strategic Initiative》（2026-01）；企業の自己申告資料

4.6 コンシューマー向け水素製品の横断的全景ベンチマーク：単一用途の突破と全バリューチェーン・エコシステムの客観的比較

コンシューマー向け水素健康分野が徐々に活発化する中、市場には代表的な参入者と製品形態が相次いで登場しています。業界エコシステム全体を横断的に見ると、各主要参入者は異なる資源の賦存と技術ルートに依拠して、差別化された競争ポジションを形成しています。各主要主体の戦略的ポジショニング、中核技術、商業実績を客観的かつ中立的に評価することは、中国の水素健康産業の真の競争構造を全景的に透視するのに資します。

4.6.1 市場における主要コンシューマー向け水素製品参入者のモデルポジショニングと特徴

1. **奇麟正維（浙江奇麟正維医学科技 / 欧莱雅美次方と天図がリード投資 / 水素豊富水素ドライマスククロスの団体標準主導者）**



図 4-11 奇麟正維の実験室、クリーンルーム、自動化生産ラインの実景3点；団体標準T/ZJRHXH 0017-2025を添付

画像出典：企業の公開製品資料とECプラットフォームの販売ページ

- **モデルポジショニング**：美容・パーソナルケア向けの水素豊富水素ドライマスククロスおよびマイクロカプセル水素発生原料に注力しています。天図投資の「美麗領航基金」（欧莱雅美次方BOLDが出資）がリードする数千万元のAラウンド資金調達を完了しました；国内初の『化粧用具 水素豊富水素ドライマスククロス』（T/ZJRHXH 0017—2025）団体標準の起草を主導しました；浙江省湖州に年産10億枚のドライマスククロス生産拠点を建設する計画で、第一世代の固体水素貯蔵ドライマスククロス（「フェイスマスクパートナー」、累計出荷約5,000万枚）と第二世代の「海珀水素 HybridH_2Gen™」マイクロカプセル液体原位水素発生技術を主軸に、資生堂、珀莱雅など国内外のトップ美容ブランドにサービスを提供しています。
- **客観的特徴**：美容日用消費財の単一用途、大手美容ブランドのサプライチェーン浸透、国際的トップ美容資本の後ろ盾において、顕著な先行優位性と爆発力を持っています；製品ラインは顔面スキンケアとマスククロスの受託製造に高度に集中しており、大流量水処理、中医薬貼付、農業分野には参入していません。

2. **華水素生物（華水素時代北京生物科技 / 北京工業大学馬雪梅教授チームの背景）**
    - **モデルポジショニング**：北京工業大学生命学院と北京水素分子研究センターに依拠し、国家科技成果賦権改革の背景の下で設立され、水素生物学の権威ある学者である馬雪梅教授が率いています；共同で「北工大-華水素生物未来健康研究院」を共建し、水素ガス特異的分子センサー機構、細胞エネルギーリプログラミング、再生医学と創傷修復に焦点を当て、水素医用ドレッシング、水素フェイスマスク、微ナノ水素水、細胞レベルの健康製品を研究開発しています。

- **客観的特徴**：科学研究の基盤が堅実で、「水素再生医学」と前沿分子機構（例：TRPC4複合体受容体調節）の研究において鮮明な特色を持っています；商業的ポジショニングは大学の前沿技術からハイエンドで厳粛な医美、院線の創面修復、特医級製品への産学連携転換に偏っており、大衆向け日用消費財の工業化量産と越境エコシステムの拡張は依然として成長・探索段階にあります。

3. **青元気（上海水素美健康科技 / 上海交通大学丁文江院士チームの背景）**
   - **モデルポジショニング**：上海交通大学の軽合金材料学の背景とHydroMgマグネシウム基水素貯蔵材料の特許に依拠し、中高級水素健康パーソナルケア、女性ケア、機能性化粧品（水素ケアジェル、スキンケアスプレー）に注力しています。
   - **客観的特徴**：科学研究への集中度が高く、ジェル外用スキンケアと専門医美体験チャネルで深耕し、大学の研究成果転換の鮮明なラベルを形成しています；品類の拡張は現在、特殊ジェル外用が中心で、ハードウェアと多シーン消耗品マトリクスは段階的拡張の段階にあります。
4. **清徳水素エネルギー（蘇州清徳水素能源科技 / 北京大学分子工程蘇南研究院の産学連携の背景）**
   - **モデルポジショニング**：北京大学化学与分子工程学院の水素貯蔵・製造科学研究チームと北京大学分子工程蘇南研究院（江蘇省蘇州/常熟産学連携拠点）に依拠し、長江デルタにおいてナノ加水分解水素貯蔵・製造技術の成果転換を実装しています。製品ラインは高精度水素貯蔵・輸送、大健康日化（化粧品用ナノ水素発生原料、水素美容液、原位水素発生パック）および前沿の現代水素農業（自主開発で世に出した**「水素分子肥料増效剤」**、水とともに流し込む施用と固体配合肥料の徐放を実現し、土壌微生物叢を改良し養分吸収を促進）に及びます；
   - **客観的特徴**：北京大学という国家隊トップ学府の科学研究の後ろ盾と長江デルタ地方産業イノベーション研究院の硬核技術サポートを備え、固体ナノ加水分解水素発生機構と農業関連の新質生産力（水素肥料増效剤）において高度に差別化された技術ポジションを持っています；現在、その商業化の重点は産業用エネルギー貯蔵と特定の高付加価値農業、スキンケア原料の供給に偏っており、日化大衆日用消費財の全チャネル量産と中医薬貼付全シーンエコシステムの拡張には引き続き注力しています。
5. **上海全人生物（日本「今日水素」アジア太平洋総代理 / 負水素イオンカプセル）**
   - **モデルポジショニング**：国内で早くから水素健康分野に参入した代表企業の一つであり、日本「今日水素」（Mainichi Suiso）のアジア太平洋地域における全権総代理として、ハイエンド固体負水素イオン膳食補充剤とハイエンド会展モデルを主軸としています。
   - **客観的特徴**：ハイエンド輸入栄養品チャネルと高純資産養生客層において長期にわたるブランドの蓄積を持っています；その商業的本質は海外原廠ブランドの代理販売であり、サプライチェーンは外部許認可に依存し、自主材料の研究開発と製造段階は比較的少ないです。
6. **日照生命谷（日照生命谷生物科技 / プラズマ負水素イオン固化技術）**
   - **モデルポジショニング**：プラズマ負水素イオン調製技術を主軸とし、ナノ級のカキ殻/鉱物を担体として負水素イオンを固化し、負水素イオン粉体および固体圧片を開発しています；かつて大型直販大健康マーケティング体系と深度に協業しました。

- **客観的特徴**：固体粉体水素貯蔵と大健康チャネルネットワークにおいて強い市場推广能力を持っています；製品形態は経口粉体と圧片に偏っており、流体浄水の工程化組込みと日化日用消費財シーンへの拡張は相対的に限られています。

7. **新興機器・外用参入者（外付け水素吸入アイマスク、グラフェン発熱アイマスク、微高圧水素酸素健康チャンバー）**
   - **モデルポジショニング**：水素技術を局所理療または微高圧環境と融合させ、水素吸入機に接続するシリコーンアイマスク、携帯型グラフェン発熱アイマスク、および1.3–1.5 ATAの微高圧水素豊富水素酸素健康チャンバー（水素チャンバー）を含み、眼周囲微小循環および全身性抗衰復康を探索しています。
   - **客観的特徴**：水素健康専門機器の形態を豊富にしています；しかしハードウェアの顧客単価が高く、意思決定チェーンが長く、外部の電化機器に依存し、携帯・随身消耗品との協働を形成する必要があります。
8. **木斉科技（MQ TECH、山東木斉健康科技／上流の無機微細孔固体水素材料とB2B支援事業者）**
   - **モデル上の位置づけ**：固体水素放出無機材料の研究開発と上流の中核部品サプライチェーンプラットフォームに位置づけられています。ブランド独自の「MUQI Inside」支援モデルを推進しています（企業側の説明による）。中核技術は微細孔複合セラミックス水素放出技術（社内コードICR）です。常温常圧の開放容器内の水で1,200–1,500 ppbのほぼ飽和濃度を維持し、溶存水素半減期は18–24時間です。累計で特許37件（うち発明特許15件）を出願・保有しています。製品は無機水素放出セラミックス微小球、フィルターエレメント、経口発泡錠、水素豊富水手作り石鹸、電源不要の冷温アイパッチ、水素三伏貼チップ、シリコン系水素豊富肥料および飼料添加物などに及びます。
   - **客観的な特徴**：上流の材料と中核部品の支援事業者（B2B）に位置づけられています。下流の小売ブランドを直接運営せず、複数シーンへの適用範囲は比較的広くなっています（日用品・化粧品、浄水、中医学の外治法、現代農業）。単一品目の政策や周期変動に対するリスク耐性は高いと考えられます。一方、事業の進展は下流ブランド顧客のチャネルでの販売実績と市場教育能力に大きく依存しています。また、国際化の過程では海外の権威ある認証の整備が段階的に進んでいる状況です。

4.6.2 全景対比マトリクス（Benchmark Matrix）

中核となる商業・エンジニアリングの次元から、上記の主要陣営を横断的に総合対照します：

表 4-3

評価軸	木齐科技（MQ TECH）	奇麟正維（美容ドライマスクシート）	華水素生物／青元気（大学研究成果の事業化）	清徳水素エネルギー（北京大学蘇南研究院）	チャネル代理店と粉体同業（全人／生命谷）
バリューチェーン上の役割	上流の中核材料・部品のB2Bプラットフォーム（Insideモデル）	垂直領域のB向け原料／OEM受託製造＋ブランド育成	本格的な美容医療・再生医療の産学連携による直営／医療機関向け	大学の国家級チームによる水素貯蔵・製造技術の事業化＋農業／スキンケア中核原料の供給者	ブランド代理店販売、または特定の大健康大口顧客向け受託製造
基盤技術と特許の基礎	特許37件（うち発明15件）、産学連携による共同研究開発	特許20余件、ドライマスクシートの団体標準（T/ZJRHXH 0017）の起草を主導	大学の機構と水素貯蔵特許（北京工業大学／上海交通大学の背景）	北京大学水素貯蔵・製造チームの特許、固体ナノ加水分解水素製造の中核メカニズム	日本メーカーの特許ライセンス、またはプラズマ粉体の技術移転に依存
水素放出メカニズムと媒体の特徴	無機微細孔セラミックスの結晶格子触媒、幅広い水質で常温常圧の徐放（18-24h）	固体水素貯蔵ドライマスク（水に触れるとその場で水素放出）＋マイクロカプセルによるその場での水素生成	医療用ドレッシング材、創傷修復液、ナノ水素水、スキンケアジェル	ナノ加水分解水素放出材料、固体水素貯蔵パック、水素分子の加水分解反応	カキ殻／鉱物担体で負水素イオン粉体を固定化し打錠
適用シーンの範囲	日用消費財、浄水流体、水素中医学貼付、シリコン系農業、生態養殖	顔面の美容・スキンケアに深く集中（フェイスマスク、マイクロカプセル原料）	美容医療の創傷修復、細胞再生、特定保健医療の転換	現代水素農業（水素分子肥料の増效剤）、大健康スキンケア原料（美容液／水素生成錠）、携帯型水素動力	膳食サプリメントの経口カプセル、大健康の養生粉体／打錠
主な優位性	シーン横断の汎用性が高く、単一品目の周期変動に強く、顧客と利益を争わない	大手美容ブランドのサプライチェーンへの浸透が速く、資本の後ろ盾が強く、品目の爆発力が高い	学術的信頼が高く、最先端の分子メカニズムと創傷修復研究が深い	北京大学という最高学府の研究の後ろ盾、農業肥料増效剤製品の先行実装、技術の独自性が高い	既存客群のブランド認知が深く、直販／自社顧客基盤チャネルのネットワークが成熟
直面する課題	下流ブランド顧客の販売実績に依存、海外の権威ある認証はさらなる整備が必要	事業が顔面美容の単一点に高度に集中、品目の越境は難度が比較的高い	工業化による低コストの量産と多シーンの商業化には長い期間を要する	消費端の大衆日化・日用消費財ブランドへの浸透は浅く、多場面の中医学・漢方および水処理チャネルは依然として開拓の余地があります。	サプライチェーンは海外ライセンスに制約されるか、特定の直販顧客の変動の影響を受ける可能性があります。

4.6.3 産業構造の総合評価：垂直単品の突破、末端OEM受託製造、上流汎用賦与というモデルの分岐

上述の主要参入主体を横断的に見ると、中国の消費類水素健康産業は、それぞれ特色の異なる三つの商業的進化経路を呈しています。

1. **モデル1：垂直細分セグメント深耕型（奇麟正維、青元気などが代表）**
   - **中核ロジック**：特定の高成長細分消費セグメント（美容ドライマスクシート、敏感肌修復ジェルなど）を切り口とし、一流の美容グループや専門の医療美容機関と深く連携し、垂直応用シーンを深く掘り下げて徹底的に開拓します。
   - **商業的パフォーマンス**：戦略的専注度が高く、ブランド認知と業界でのポジショニングが明確で、美容・パーソナルケアなど高付加価値の宿主産業の成長利益を迅速に取り込むことができます。潜在的な課題は、事業のリスク耐性が単一カテゴリーの景気に大きく左右される点にあります。上流の基礎鉱物材料の焼結や、横方向の水関連浄水・農業などの越境領域への延伸には高いハードルがあります。
2. **モデル2：大学国家チームの先端技術越境転換型（華水素生物/北京工業大学、青元気/上海交通大学、清徳水素エネルギー/北京大学分子工程蘇南研究院などが代表）**
   - **中核ロジック**：国家トップクラスの大学および研究機関（北京工業大学馬雪梅チーム、上海交通大学丁文江/何前軍チーム、北京大学分子工程蘇南研究院など）のオリジナルイノベーション特許と、国家重大科学技術成果の転化賦権メカニズムに依拠します。先端の分子センシング、マイクロ・ナノ水素貯蔵および加水分解水素生成技術を、高い技術障壁を持つ製品（先端創傷被覆材、機能性ジェル、水素分子肥料増効剤など）へと指向性をもって転換します。
   - **商業的パフォーマンス**：科学的信誉が卓越しており、高級サロン系医療美容、厳格な創傷修復、および特殊農業の新質生産力の領域で的確にポジションを確立しています。中核的な課題は、実験室の成果から大規模・低コストの量産へ円滑に移行する方法、および大衆消費市場に適応する日用消費財の売れ行きと多次元のエコシステムネットワークを構築する方法にあります。
3. **モデル3：上流材料・核心部品の汎用賦与型（木斉科技 MQ TECH が代表）**
   - **中核ロジック**：バリューチェーンの中上流に位置する「核心材料・技術部品の賦与プラットフォーム」（B2B「Inside」モデル）として、無機微細孔セラミックス材料の微細構造焼結プロセスと固体水素貯蔵・放出配合に焦点を当てます。自ら末端のC端ブランドを構築せず、下流の小型家電、浄水器、美容、中医学貼付、現代農資など全シーンのブランド顧客に対し、原材料マイクロビーズ、モジュール化元芯、半製品消耗品を供給します。
   - **商業的パフォーマンス**：越境カテゴリー賦与の優位性が突出しており、家電、日化、中医学康養、さらにはグリーン農業など複数セグメントの成長増分を同時に享受でき、景気循環を超えたリスク耐性が強いです。自ら末端小売に関与しないため、末端のセミナー販売に伴う政策・世論リスクを

良好に回避しています。中核的な課題は、事業成長が下流ブランド顧客の市場教育とチャネル販売効率に高度に依存している点です。同時に、基礎材料の研究開発、製品の一貫性管理、多シーン標準の策定において継続的な高強度の投資が求められます。

4.7　海外展開経路と未解決の三つの課題：企業ロードマップ、および同社自らが記した弱点

前の六節では「この企業が中国でどう事業を展開しているか」を論じてきました。三つの対外資料には、より詳細に記されたもう一つの線があります。材料を海外に販売し、「材料販売」を「再現可能な実装プロセスの輸出」へとアップグレードするというものです。この線は個別に整理する価値があり、また個別に疑問符を付す価値もあります。

4.7.1　三段階ロードマップ：まずチャネルを獲得し、次に標準品を整備し、最後に標準を争う

企業が提示したロードマップは三段階に分かれています（企業計画の口径であり、前瞻的な判断であって既成事実ではありません）。

- **第1–2年：高級チャネルのみに参入し、1–2款のヒット商品のみを展開。**目標市場は北米、日本、東南アジアで、切り口は高級SPA、医療美容クリニック、運動回復センター、バイオハッカー工作室であり、量販店の棚ではありません。この段階で販売するのは「その場で検証可能な効果シーン」であり、カテゴリー認知ではありません。統一された分類がまだないカテゴリーにとって、これは消費者教育を回避する現実的な経路です。
- **第3–5年：SKUを標準化し、SNSとECで拡販。**プロジェクト型供給から、固定配合、固定包装、固定効能表示境界の標準品へと転換します。このステップは、上流材料サプライヤーが海外展開する際に必ず越えなければならないハードルです。越境チャネル事業者は「一件ごとの個別協議」によるカスタマイズを消化できず、標準品がなければリピート購入も生まれません。
- **第5–10年：標準策定に参画し、センシング機能を備えたスマートデバイスへと延伸。**長期ビジョンに属するものであり、本報告書では評価を行いません。

ロードマップに対応するのは三套のSOPです——**H_2 + 赤色光光生物調節、H_2 + 中医学外治法、H_2 + 医療美容術後修復**。このステップの意義はしばしば過小評価されます。サロン系・クリニック系の顧客にとって、「一包の材料」には価値がなく、「サービス票に記載でき、価格設定でき、技師を研修できるプロセス」にこそ価値があります。上流と下流が実際に受け渡すのは製品ではなく、プロセスです。

顧客側について、企業は約**20社**の具名の潜在的顧客像を構築済みであると開示しています。原文は明確に “potential target customer profile” と記載しており、**目標像であって契約済み顧客ではありません。**資料に登場する国際的な美容・パーソナルケアブランドも同様に例示的な目標です。本報告書は契約、出荷、チャネル上架に関する公開証拠を一切取得していません。ここでは企業の口径を記録するにとどめます。

4.7.2 未解決の三つの課題

注目すべきは、この三つが外部からの企業への疑念ではなく、企業自らが英文ホワイトペーパーの末章に記したものである点です。

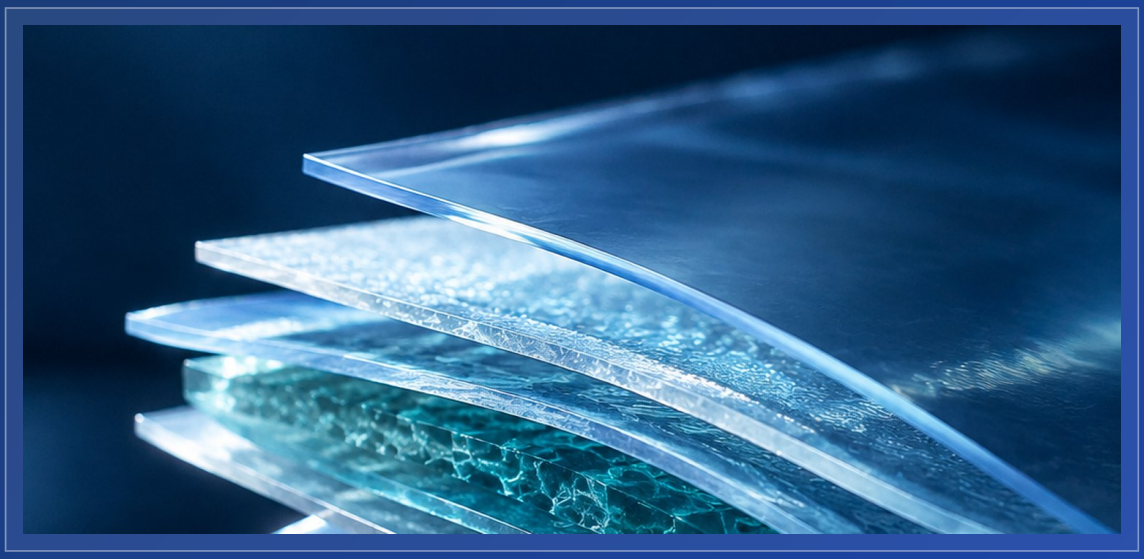
- **規制分類が現在の最主要的な障害です。**固体水素消費財は食品、化粧品、医療機器の三套の法規に同時に触れますが、「水に触れると水素を放出する固体材料」のために個別のカテゴリーを設けた法規はありません。企業の自己評価の原話は、規制分類が “currently the biggest challenge” というものです。その意味は具体的です。市場に参入するたびに、分類の論証を一からやり直す必要があります。そして分類が効能表示の境界を決定し、効能表示の境界がチャネル形態を決定します。
- **臨床証拠は相対的に希少です。**企業の自己評価では証拠は “relatively scarce” とされています。これは本報告書第1章の判断と一致します。既存のエビデンスは吸入と飲用の二経路に集中しており、外用固体材料の経皮吸収と局所効果については人体研究の裏付けが不足しています。証拠は「吸う」にあり、「貼る」にはありません。
- **表征の口径が統一されておらず、標準が欠位しています。**安全性、有効性、安定性は最終的に比較可能な単位に落とし込む必要があります——mg（含量）、mL/h（水素生成速度）、mg/day（摂取または暴露量）——が、現在は各社が各行其是です。企業はこれゆえに「固体水素消費財原料安全と技術規範」の策定を公に呼びかけています。この点は本報告書第7章の四つの関門と第8章の消耗品化の趨勢にとって、いずれも前提条件です。**統一された表征口径がなければ、消耗品化は不確実性を設備から製品へと移すだけです。**

三つを合わせて見ると、海外展開の真のハードルはチャネルにも生産能力にもなく、「まだ分類のないカテゴリーの中で、市場ごとに自らが何であるかを証明すること」にあります。これが、これを趨勢章ではなく事例章の末尾に置いた理由でもあります。これは一企業のロードマップであり、同時に固体水素消費財セグメント全体が共通して直面する前提条件です。

CHAPTER 04 RECAP ・ 章末小結

同業を顧客に変える：材料ポジションの商業構造

1. **事例企業の発展主線（本報告書で唯一集中的に叙述する箇所）。**2014年に済南で設立。2017年に淄博高新区先進セラミックス産業イノベーションパークへ移転し、同年に水素水瓷と多元合金抗菌材料を発表、固体水素路線が初めて販売可能な商品形態として登場しました。2019年には中国科学院理化技術研究所のチームと共同で固体水素貯蔵・製造新材料実験室を設立し、技術は産学研共同構築へ移行。2022年には原料から末端製品までの全チェーンを打通し、産業上の役割は「整機メーカーの部品サプライヤー」から「材料供給者」へと転じました。
2. **「整機を作らない」ことは正面競争の能動的放棄です。**材料と消耗品に専注することは、実質的にすべての整機顧客との同場競争を回避し、同業を顧客に変えることです。これは上流供給者にとって数少ない規模化可能なポジションの一つです。



第5章

第5章　バリューチェーン全景解剖と越境延伸エコシステム

THE FULL INDUSTRY CHAIN AND CROSS-SECTOR SPILLOVER

Value pools are not found in midstream assembly but at the two poles: upstream materials and downstream usage scenarios.

本章の要点 ・ バリューチェーン全景解剖と越境延伸エコシステム

1 **三段構造にはそれぞれ詰まりポイントがある**　上流は価格設定が分断され（部品は電子部品扱い、材料は化学製品扱い）、中流は組立のハードルが極めて低く（小型家電の拼装）、下流は八つのシーンが分散しています。価値は中流になく、両端にあります。

2 **HSコードの制度的赤字**　6桁のHSコードは世界共通（8543.30／2201.90／2804.10）ですが、8桁以上は各国が独自に定めています。「水素にはコードがあるが、水素製品にはない」――これが越境貿易の統計上の空白を直接生んでいます。

3 **水素農業は政策上最も友好的な延伸先**　農業農村「グリーン低炭素新質生産力」政策は、化学残留のない水素生態種養に明確な傾斜を示しており、医療機器の参入規制にも縛られません。産業外溢の抵抗が最も小さい方向です。

4 **八シーンの共通前提**　すべての延伸シーンは同一の前提に依存しています。製品は安価で、使いやすく、リピート購入可能でなければなりません。重型設備はいずれの新シーンにも参入できません。

5.1　バリューチェーン上流：核心原材料、技術部品とHS分類の特徴

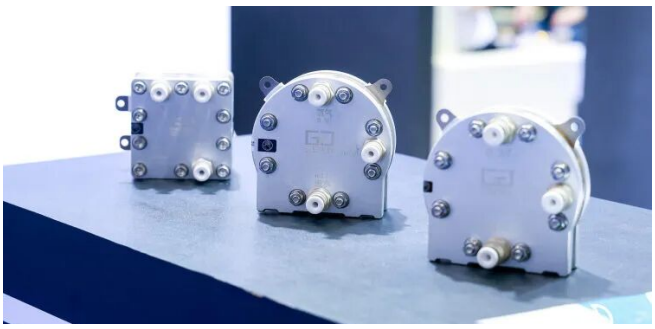


図 5-1　金属製と白色の電解槽小型部品三点を平置き展示。上流核心部品の形態に属します。

画像出典：2026HST 第10回広州国際水素科技産業博覧会会場（2026-05、本報告書研究チーム撮影）



図 5-2　透明なフィルター三本を並列展示。内部は褐色の顆粒状濾材、端部はクイック接続インターフェース。会場では成分や水素濃度の表示は見られませんでした。

画像出典：2026HST 第10回広州国際水素科技産業博覧会会場（2026-05、本報告書研究チーム撮影）

5.1.1　電気分解設備の技術路線における上流部品と価格設定の分断

- **プロトン交換膜（PEM）と膜電極接合体（MEA）**：全フッ素スルホン酸プロトン交換膜は電解槽の中核となる心臓部です。長らく、高級膜材料は米国ケムアーズ（Chemours、Nafion膜）などの外資巨大企業に独占され、1平米あたりの調達コストは数千人民元に達していました。近年、山東東岳集団などの国内トップ企業が突破を果たし、国産化代替のプロセスを推進しています。
- **サプライチェーン見積の度量衡分裂（Alibaba 国際サイトでの実証）**：主要な越境B2Bプラットフォームにおけるサプライチェーン調達価格の実測から、電気分解技術ルートには「計価単位の離散と標準化の不足」という特徴が明瞭に現れています：
  - **電解質膜**：面積当たりで計価され、見積は**$1.10–3.00 / cm²**に集中しています（MOQ 1 cm²）。
  - **触媒膜電極（MEA）**：枚当たりで計価され、見積は**$62.50 ~ $208.30 / 枚**の範囲です。
  - **PEM 電解槽スタック**：台当たりで計価され、見積は**$100 ~ $600 / 台**です。
  - **完成機組立（水素水カップ／水素吸引器）**：3,000 mL 級の家庭用水素吸引器の見積は**$460 ~ $1,350 / 台**である一方、ポータブル水素水カップの最低工場出荷価格は**$7.20 ~ $8.64 / 本**にとどまり、高級ブランド機種では**$38.00 ~ $55.00 / 本**に達します（7.6倍の差）。また、**最低発注量（MOQ）は一般に1本／1台まで緩和されています。**
  - **バリューチェーン洞察**：上流の見積が面積、枚、台から完成機に至るまで複数の桁にまたがることは、電気分解水素製造製品に統一された業界階層別の技術言語と工業標準化された計価基準がまだ確立されていないことを本質的に反映しています。

- **貴金属電極めっき層**：電解槽の双極板と微細孔水素発生電極には、通常、チタン基材表面にナノ級の白金（Pt）、イリジウム（Ir）などの希少貴金属を触媒として析出・堆積させます。貴金属相場の変動が激しいため、電解スタックは完成機に占めるコスト比率が40%を超えます。

5.1.2 材料固体加水分解ルートの上流資源と輸出入統計品目分類

- **高純度金属水素貯蔵担体**：主に高純度原マグネシウム（純度 99.9%~99.99%）、ケイ素系材料、天然無機非金属機能鉱物（トルマリン、麦飯石、高活性多孔質ケイ藻土など）が用いられます。中国は世界第1位の原マグネシウム生産国（世界の原マグネシウム生産量の80%以上を占め、主に陝西省榆林、山西省運城に分布）であり、固体水素放出材料に低コストで戦略的な資源保障を提供しています。
- **微細孔結晶セラミックス基材**：材料研究開発企業に代表されるように、精密化学的粉砕、微ナノ細孔用造孔剤の配合、真空高温雰囲気焼結などの厳密な工業プロセスを採用し、原鉱を特定の微細孔径と高い比表面積を備えた三次元結晶相骨格へと転換します。
- **輸出入税則 HS コードの現実的制約（「水素にはコードがあるが、水素製品にはコードがない」）**：輸出入税則（HS Code）の実証的整理から、中国の水素健康製品が国際貿易において直面する制度的空白が明らかになります：
  - **高純度水素ガス（圧縮／液化）**：独立した法定税番**2804.10.00.00**を持ちます（監督条件 A/B、通関単が必要）。
  - **金属水素貯蔵合金材料**：**2850.00.90**（その他の水素化物、窒化物、ケイ化物及びホウ化物）に分類されます。
  - **プレパッケージ水素豊富水**：輸出入税則では**2201.90.90.00**（その他の水、氷及び雪。普通の純水と同じ番号で、全文に「水素」の字はありません）としてしか申告できません。
  - **水素水生成器／電気分解カップ装置**：通常は「電気分解設備」として**8543.30.00.90**、または「水ろ過浄化設備」として**8421**、または「その他の小型家電」として**8509**で申告されます。
  - **貿易戦略上の意味**：水素健康末端製品専用の輸出入統計コードが存在しないため、製品の輸出入は用途に応じた裁量的分類によるコンプライアンス上の摩擦に直面します。これはまた、同産業が国家のマクロ統計と税則体系において依然として「伝統的な母体産業に寄生する」成長初期段階にあることをさらに裏付けています。



図 5-3　円形展示台に環状に並ぶ数十点の金属外装電子モジュール。放熱グリルと回路基板が見えます

画像出典：2026HST 第10回広州国際水素科技産業博覧会会場（2026-05、本報告研究チーム撮影）

5.2 バリューチェーン中流：製造組立と受託製造エコシステム

5.2.1 ハードウェア機器の受託製造：参入障壁が極めて低い小型家電の組立モデル

広東省佛山市順徳区、南海区及び深圳市宝安区の充実した小型家電バリューチェーン関連産業を背景に、電気分解水素水カップや水素吸引器のハードウェア完成機製造の参入障壁は大幅に引き下げられています。

- 調査によると、主要な工業品・外貿サプライチェーンプラットフォーム上では、小型電気分解水素水カップの**最低発注量（MOQ）はすでに1本まで低下**しています（汎用ホワイトレーベルの工場出荷見積は**$7.20 ~ $8.64 / 本**、約50–60人民元に相当）。「1本からの卸売、1本からの代行発送、迅速なシルク印刷によるOEM（OEM）」に対応しています。
- このような極めて低い参入障壁により、中核となる研究開発力を持たない多数の商社チームが市場へ急速に流入しています。その結果、ハードウェア外観の同質化が進み、製品品質にもばらつきが生じています。

5.2.2 材料と日用消費財のスマート製造：高水準のプロセス管理とコンプライアンス障壁

小型家電の組立と比較して、固体水素日用消費財の生産は、無機材料の高温焼結に関する深い技術と厳格なクリーンルーム生産規範を伴います：

- **微細孔セラミックス微小球の焼結**：1,000℃~1,200℃の高温還元雰囲気焼結曲線を精密に制御し、微細孔径をナノ／マイクロメートル級の分布に維持する必要があります。同時に、結晶構造が強固で、長期の水流洗浄下でも脱粉・割れや有害重金属の溶出が絶対に生じないことを確保します。

- **日用消耗材のクリーン充填**：水素アイパッチやフェイスマスクは、クラス10万の GMP 清浄室で不織布の複合と真空包装を完了する必要があります。水素発泡錠は、圧片・包装前に材料が潮解して自発反応することを防ぐため、作業場の相対湿度（RH）に極めて厳しい要件があります（通常は20%~25%以下に制御する必要があります）。

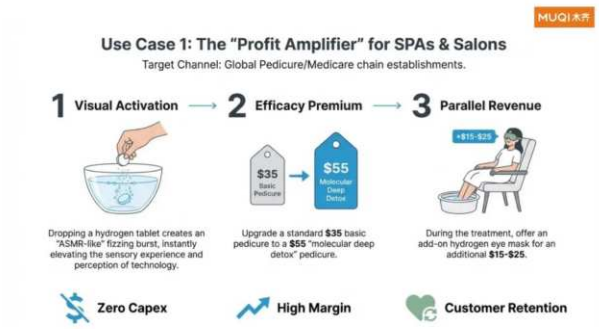


図 5-4　足湯シーンの3段階図解：水素錠を水に入れる、35ドルのプランを55ドルへアップグレード、アイマスクの追加購入は別途（価格は企業が説明する海外向け方案）。

画像出典：木齐科技『The "Hydrogen Plus" Strategic Initiative』（2026-01）；企業説明資料



図 5-5　赤いテーブルクロスの上に十数台のシルバーのスイッチング電源（放熱ファン付き）が平置きされています。電気分解の表示は見られません

画像出典：2026HST 第10回広州国際水素科技産業博覧会会場（2026-05、本報告研究チーム撮影）



図 5-6　「元気紅芯」水処理フィルター5本が並んで陳列され、ステンレス網外筒に内芯構造を備えています。会場では水素濃度の表示が見られず、水素豊富フィルターとは認定できません。

画像出典：2026HST 第10回広州国際水素科技産業博覧会会場（2026-05、本報告研究チーム撮影）

5.3 バリューチェーン下流と8大の多面的延伸シーン

固体水素材料技術の成熟と水素分子生物学研究の深まりに伴い、水素健康産業の応用エコシステムは「家庭用小型家電とバラ売り飲料水」への単一依存という狭い枠を打破しつつあります。国民経済、現代農業、中医学の現代化及びグローバルな商用大健康の8大高付加価値シーンへ全面的に延伸しています：

5.3.1 シーン1：慢性疾患管理と院外ライフスタイル医学の連携

中国の大規模な慢性疾患患者層（高血圧、2型糖尿病、高尿酸血症、メタボリックシンドローム）を重点対象とし、日常的に水素豊富水を継続飲用し、固体水素錠を溶かして飲むことで、過剰なヒドロキシルラジカル（·OH）の除去、血管内皮機能とインスリン抵抗性の改善を補助します。通常の慢性疾患治療薬と「ライフスタイル医学の連携」を形成するものです。

5.3.2 シーン2：シニア経済と施設介護

民政部の統計公報によると、2024年末時点で全国の登録・登記済み養老機関は**4.0万か所**、ベッド数は**507.7万床**に達し、うち介護型ベッドの比率は**65.7%**まで上昇しています。長期臥床高齢者の褥瘡ケア、要介護高齢者の抗炎症・抗酸化サポート、アルツハイマー病の認知保護において、電源不要で簡便な固体水素水療や水素温灸足貼は高い組み込み価値を示しています。

5.3.3 シーン3：大健康消費と広域美容業の日用消費財（水素豊富ドライマスク布、多形態のアイケア、概念の真偽の見極めと江蘇省の新型医療用 dressing）

同じ分野のもう一社は**華水素時代（北京）生物科技有限公司**（略称「華水素生物」）です。2023年9月に北京工業大学の馬雪梅教授チームが**技術出資**方式で設立しました。主力事業は新型水素貯蔵材料に基づく医療用 dressing と「水素医美」シリーズ製品です。馬雪梅氏は「北工大—華水素生物未来健康研究院」院長も務めています。チームは2011年から水素ガス生物医学の基礎研究に取り組み、対外的には約40件の国際特許を展開済みとしています。前述の企業との違いは出自にあります。一方は大学研究室の技術出資から生まれ、他方は美容原料分野から逆方向に参入しています。共通点は、「水素＋dressing／マスク布」をブランド側に納入可能な中間財とし、自ら末端のヒット商品を手がけないことです。



図 5-7　華水素生物の展会現場における製品展示台：水素関連フェイスマスク、dressing、飲料包装が陳列されています。

画像出典：中華網報道の掲載画像（メディア画像、2025-06）

スキンケアの分野は材料企業だけが手がけているわけではありません。浙江奇麟正維医学科技有限公司（ブランド KylinWay、2022年9月設立）の初回製品は「水素豊富ドライマスク布」で、「フェイスマスクのパートナー」として位置づけられています。通常のフェイスマスクの上に重ねて水素放出を促す製品です。同社は自ら末端ブランドを手がけず、美容ブランド向けに基盤原料を供給しています。2026年9月に数千万元のシリーズAを完了し、天図投資傘下の美麗領航基金がリード投資しました。江南大学の李金華教授チームと「水素医学医美・化粧品研究センター」も共同設立しています。同年、第2世代製品は「H_2＋CO_2」二ガス固体放出制御へ移行しました。企業が対外開示した第三者による人体実測では、15分間の水素経皮量が第1世代比で50.53%向上し、活性成分の経皮吸収効率が最大2.8倍に向上したとされています（**いずれも企業発表の口径であり、本報告は独立検証していません**）。

この経路は対照に値します。材料企業は「固体水素放出材料 → 全シーン日用消費財サプライチェーン」を歩み、皮膚ケア企業は「スキンケア分野 → ブランド背後の中間原料とソリューション」を歩んでいます。両者はいずれも上流を選び、末端ブランドを手がけません。違いは分野と顧客構造だけです。前者は日化、浄水、不織布などの製造側に、後者は美容ブランド側に向いています。これは本報告第6章のある判断も裏付けています。価値の捕捉は「材料」と「証拠」の両端に集中しており、末端の棚にはないということです。



図 5-8　奇麟正維（KylinWay）のブースポスター：顔面を覆う金色の水素豊富水ドライマスク。同社の初製品は「フェイスマスクパートナー」として位置づけられた水素豊富水ドライマスククロスです。

画像出典：奇麟正維公式サイト kylinway.com

我が国の一定規模以上の化粧品年間小売額は**4,653億人民元**に達しています（全チャネル取引総額は1.1兆人民元を突破）。消費者の光老化対策や敏感肌のバリア修復への意識が高まる中、水素分子は汎美容業・日化日用消費財・医用被覆材の分野で、「概念的な話題」から「技術的硬核」への深い進化を迎えています：

1. **水素豊富水ドライマスククロスと無水固体フェイスマスク（水相揮発のパラドックスを打破し、百億規模の機能性スキンケア領域を再構築）**：
   - **従来の湿式フェイスマスクの物理的課題**：従来の水剤型水素豊富水フェイスマスクは、克服できない物理化学的パラドックスに直面しています。水素ガスは分子量が極めて小さく常温での溶解度が低いため、通常のアルミ箔袋内の湿液から包装を容易に透過して逸散します。出荷から1週間後には袋内の活性水素はほぼゼロになり、「無効な概念水」と長く疑われてきました；
   - **無水固体ドライマスククロスと凍結乾燥微結晶の突破**：業界の先駆企業（天図資本とロレアル美次方が共同リード投資した奇麟正維、華水素生物など）は、「無水固体水素貯蔵ドライマスククロス」を革新的に開発しました。固体微結晶水素貯蔵材料と活性ペプチド、ヒアルロン酸などのスキンケア成分を、乾燥状態の植物繊維マスククロス中に固定・結合させています。常温密封で24か月間安定して保存できます。消費者が使用時に精製水や美容液を注入すると、瞬時にその場で水和・活性化し、30秒以内に最高**1,200–1,500 ppb**の高濃度ナノ級活性水素マイクロバブルを継続的に放出します。これらは真皮層に到達し、紫外線や外部ストレスに誘発された有害なヒドロキシルラジカル（**•OH**）を中和します。さらにマトリックスメタロプロテイナーゼ-1（MMP-1）によるコラーゲンの分解・劣化を効果的に抑制します；
   - **出荷規模と業界標準化**：奇麟正維の水素豊富水ドライマスククロスの累計出荷量は**5,000万枚**を突破しています。また国内初の**「化粧用具 水素豊富水ドライマスククロス」（T/ZJRHXH 0017—2025）**団体標準の正式な施行を推進しました。この標準は、その場での溶存水素濃度と微細孔徐放の測定手順を法的に確立するものです。機能性スキンケア領域全体を「証拠で確認でき、数値で測定できる」高付加価値段階へとアップグレードさせつつあります。
2. **多形態眼部外用ケアの全体像の詳細分析（気相アイマスク vs グラフェン温熱アイマスク vs 固体・電源不要の温冷アイパッチ）**：現代人は長時間電子画面を見つめるため、視疲労とドライアイ（特にマイボーム腺機能不全MGD型ドライアイ）の発症率が爆発的に増加しています。眼表微小環境における高活性酸素レベルと炎症促進性サイトカイン（IL-1β、TNF-α）の集積が重要な病理メカニズムです。市場では眼部ケアをめぐり、 three つの全く異なる製品経路が生まれています：
   - **形態一：臨床・体験館向け外付け気相水素吸入アイマスク（装置依存型）**：医用級シリコーン密封アイマスクを採用し、専用の水素生成器または水素酸素生成器を外付けして、高純度水素ガスを眼部の微密閉空間に直接送り込みます。これにより眼表の角膜と結膜を高分圧の気体水素中に長期間浸潤させます。利点は局所の抗酸化浸透力が強いことですが、電源と配管接続に強く依存し、重く携帯性がないため、主に眼科外来、視光リハビリセンター、オフライン体験館で使用されています；

- **形態二：スマートグラフェン発熱水素吸入アイマスク（軽奢電子小型家電）**：グラフェン発熱膜と微型水素放出チップまたは導気微細孔を統合し、USBまたは内蔵リチウム電池により**40℃~45℃の恒温温熱**（マイボーム腺に固化した異常脂質栓子を物理的に軟化）と持続的水素放出の二重効果を実現します。利点は温熱の体感が極めて良く、繰り返し使用できることですが、1台あたりの小売価格帯が高めで（¥299~¥699/台）、耐久小型家電のロジックに属します；
- **形態三：電源不要の微細孔固体水素温冷アイパッチ（日用消費財、例：木斉「媄夢成真」など）**：眼周囲の表皮の微量な汗と親水性ゲル基質により、固体微細孔結晶格子水素放出チップを自発的に活性化します。1枚ずつ独立したアルミ箔包装で、開封後すぐに貼付でき、体温と微量の汗により温和な活性水素を自発的に放出します。18–24時間持続的に微量浸潤し、「電源不要の安全性、出張時にも携帯可能、100元以内で高頻度の自発的リピート購入」を兼ね備えています。眼部ケアで最も規模化・浸透しやすい日用消費財の形態となっています。

3. **概念の真偽を見極める双方向の弁証法的検討：「水素生理用ナプキン」の疑似科学マーケティングへの反省 vs 真正な固体微細孔その場水素放出チップ（機能性生理用ナプキン、成人失禁紙おむつ、褥瘡創面機能性被覆材）の医工連携**：水素健康の概念が地方市場に普及するにつれ、市場は鮮明な二極化の様相を呈しています。一方では最先端概念を利用した虚偽包装の劣悪な混乱が存在し、他方では微細孔水素貯蔵放出材料を真に活用し、女性ケア、要介護高齢者ケア、創面被覆材へと深く浸透する硬核的なイノベーションも育まれています。弁証法的視点を堅持して深く分析する必要があります：

- **視点一：疑似科学の概念炒作と違法マーケティングの混乱を断固として排除（偽）**：市場の一部の投機的業者は、通常の日用生理用ナプキンに普通の不織布カラーバンドを1本追加しただけで、いわゆる「固体マイナスイオン水素チップ」として大々的に話題化します。そして「子宮頸部の老化防止、菌叢のバランス、婦人科フリーラジカルの除去、さらには婦人科炎症の治療」をうたう虚偽広告を展開し、販売価格を通常製品の3–5倍にまで急騰させています。物理化学と医療機器規制の常識から見ると、経血の排出は間欠的であり、生理用ナプキンは半開放の通気環境にあります。真正な加水分解活性化メカニズムと安定した溶存水素微水相を欠くため、微量の話題性添加物は経血中で有効な経皮吸収を到底実現できません。この種の宣伝は完全に水素医学の最先端科学研究の名を借りたものであり、10年前の「ナノ銀/マイナスイオン生理用ナプキン」の虚偽包装の実態そのものです。医療機器でない製品に疾病の予防・治療効果を宣伝することを厳禁する「医療機器監督管理条例」と「広告法」の鉄則に重大に違反しており、現在、国家薬品監督管理局と市場監督管理部門により厳しく取り締まれ、整理されています；
- **視点二：真正な固体微細孔その場水素放出チップと機能性ケア/創面被覆材の硬核的連携（真）**：純粋な概念の話題とは全く異なり、真正な固体微細孔結晶格子材料と水素貯蔵機能膜布は材料工学的レベルで実質的な突破をすでに達成しています（例：木斉科技が開発した不織布基材微細孔水素放出チップ、幅2cm~37cm、単一チップのその場水素生成量 > 200,000 ppb、pH 4.0–9.0の広

温域で自発的かつ温和に応答）。微細孔チップが人体体液（経血、尿、創面浸出液）の微量水分に接触すると、生理的濃度の活性水素分子（H_2）を持続的・長期的にその場で放出します。水素分子のナノ級浸透力と選択的抗酸化特性を利用し、極めて明確な生理的修復価値を発揮します：

1. **女性経期用機能性生理用ナプキン**：従来の生理用ナプキンの「単なる物理的吸水媒体」という受動的定位を打破します。その場で持続放出される活性水素が、局所の湿潤・蒸れ微小環境における高毒性活性酸素（ROS/**•OH**）を特異的に中和し、炎症促進性サイトカインの発現を抑制します。経期の局所粘膜の紅斑、そう痒、酸化ストレスを緩和し、「受動的吸液」から「能動的微小環境抗酸化・抗炎症ケア」へとアップグレードします；
2. **要介護高齢者用成人失禁紙おむつ**：長期臥床・要介護高齢者は、尿や便による長期的な浸漬と加水分解酵素の刺激を常に受け、重度の**失禁関連皮膚炎（Incontinence-Associated Dermatitis, IAD）**や会陰部皮膚バリアの崩壊を極めて起こしやすくなっています。水素豊富機能チップを成人紙おむつの導流層に複合化すると、チップが尿に触れた瞬間に活性水素を徐放し、局所皮膚の脂質過酸化カスケード反応を効果的に遮断し、強靭な抗酸化保護バリアを構築します；
3. **褥瘡/床ずれパッチと慢性難治性創面機能性被覆材/創面被覆材**：重度褥瘡（床ずれ）や糖尿病性足潰瘍（DFU）の患者は、局所の圧迫による虚血・低酸素のため、創面が長期間「過剰ROSの蓄積、持続的なM1炎症促進型マクロファージ浸潤」という悪性炎症期にあります。水素豊富微細孔チップをハイドロコロイド/医用フォーム被覆材と架橋結合して**褥瘡機能性被覆材**とすると、浸出液を被覆した後、その場で活性水素を持続的に浸透させます。深部の損傷組織に到達して悪性フリーラジカルを除去し、TNF-αとIL-1βを下方制御します。**標的を絞って創面マクロファージをM1炎症促進型からM2抗炎症組織修復型へと表現型極性化させ**、VEGF発現と毛細血管網の速やかな這行を促進し、創面の肉芽新生と創口の平坦な閉合を倍加速度的に進めます。この「生理用ナプキンチップ → 紙おむつチップ → 褥瘡機能性被覆材」という完全な技術スペクトルは、固体水素放出微細孔材料の医養結合と高価値消耗品領域における広範な可能性を示しています；

- **「水素シャンプー、水素ボディソープ」の化学的パラドックス**：人体は洗髪や入浴の過程で大量の温水の水流に晒される環境にあり、界面活性剤の泡が頭皮や皮膚表面に留まる時間はわずか数秒から数分です。たとえ出荷充填時に微量の水素ガスを無理に充填しても、開封して注ぎ出す際や温水で揉み洗いする瞬間に、水素分子の極めて高い拡散係数と気液平衡定数により、微量の水素ガスは数秒以内に100%空気中へ逃散します。残留洗液の実測活性水素濃度は絶対的な**0 ppb**です。この種の製品は長期徐放結晶格子も物理的標的付着もなく、典型的な「羊頭狗肉」式の知能税刈り取りに属します。

4. **長江デルタ（江蘇常州西太湖医療機器産業園、泰州中国医薬城など）の高端医用被覆材と新型「水素創面被覆材」の研究開発最前線および法規上の境界**：
    - **江蘇省の産業クラスターと医工交叉の優位性**：江蘇省（常州西太湖医療機器産業園、蘇州BioBAY、泰州中国医薬城など）は、全国で最大規模、最も厚い技術蓄積を持つ新型医用被覆材、医用水性ゲル、高分子の研究開発・製造の高地です；
    - **厳格な医療機器コンプライアンス申請経路**：国家薬品監督管理局と江蘇省薬品監督管理局のクラスI/クラスII機器規制の区分は明確に定めています。第一類医療機器（例：「蘇械備」医用冷罨法シート、冷罨法ゲル）は、薬理学・免疫学・代謝作用を有する成分の添加が厳禁され、さらに品名に直接「水素」の字を標記して申請することもできません。したがって、正規の医工転換経路は、固体水素放出微細孔材料や水性ゲル被覆材を物理的微小環境調整用被覆材として、第二類医療機器「医用無菌貼付材/水性ゲル被覆材（械注準）」の形式でコンプライアンス申請を行うことです。厳謹な非臨床試験と臨床試験を通じて、物理的バリアと創面治癒における真の有効性を検証します。

5.3.4 シナリオ四：業務用大流量水素豊富水生成器とシーン別直飲（体験マーケティングが生む商業ウォーターバー特需）

近年、**業務用大流量水素豊富水生成器**は、企業オフィスの給湯室、健康体験会所、コミュニティ直飲水ステーション、高級フィットネス・ティールーム、産後ケアセンターなどの場面で人気が急上昇しており、出荷量と商業的関心は従来をはるかに超えています。この現象の背後には二つの深い産業的動因があります：

1. **オフライン体験マーケティング（会議販売）の「市場普及の敷石」としての貢献**：産業発展の初期段階では、全国に広がるオフライン健康体験館と体験マーケティングブランドは、販売トークの面で長らく規制の標準化という課題に直面してきました。しかし客観的に言えば、こうした体系こそが過去数年間、業界全体で最も重く、コストの最も高い消費者啓蒙と市場教育を担ってきました。「水素豊富水、マイナス電位、抗酸化、フリーラジカル除去」などの概念を大衆の心に普及させ、現在の業務用水素豊富水生成器の全面的な爆発のための深い認知基盤を築いたのです。
2. **業務用水生成器の技術と消耗品の進化**：従来の大型業務用機は大出力電解槽を多く採用し、高エネルギー消費、スケール付着の深刻化、定期酸洗の手間などのメンテナンス課題に直面していました。近年、主流の解決策は**「業務用逆浸透/ナノろ過本体 + 後置複合固体水素豊富微細孔セラミックスフィルター（固体水素放出消耗品）」**へと進化しています。原水が微細孔セラミックスを流れる瞬間に、安定して1,200–1,500 ppbの水素豊富小分子クラスター水が溶存します。水質は甘く弱アルカリ性で、電解副生成物の異臭もありません。水生成器ハードウェアの金型開発と運営コストを低減するだけでなく、「業務用機のレンタル設置 + フィルターの3–6か月周期の高頻度交換」という高粘着性キャッシュフローモデルを形成しています。

5.3.5 シナリオ五：水素生物学の現代生態農業への縦深展開（水素農業、ケイ素系肥料、太陽光グリーン水素種養とグリーンアンモニア/グリーン肥料のクローズドループ）

水素分子は人体細胞に作用するだけでなく、植物の第四の気体シグナル分子として、植物生理調節、現代グリーン生態農業、ゼロカーボン新エネルギー循環の中で新たな応用空間を放ちつつあります。そして太陽光グリーン電力、グリーンケミカル投入財と織り交ざった産業の新形態を迅速に形成しています：



図 5-9　清德水素エネルギーの宣伝図、夜景レンダリング図、水素分子肥料の綿花畑ポスターの三枚組み

画像出典：上海交通大学水素科学センター周培教授チームの実証プロジェクト公開資料

1. **国家級研究チームと水素農業の調節メカニズム：北京大学蘇南研究院、南京農業大学、上海交通大学の産学連携クラスター**：
    - **南京農業大学（江蘇南京、沈文飚教授チーム）の学術的開拓**：沈文飚教授チームは、国内で最も早く体系的に「水素農業」科学研究を提唱し展開した先導的勢力です。早くも2011年には国際植物学期刊で、分子水素が植物の第四の気体シグナル分子として機能する調節メカニズムをいち早く解明しました。水素ガスが植物内因性オーキシン、サリチル酸（SA）、ジャスモン酸（JA）のシグナル伝達経路を調節することにより、植物の保護酵素系（SOD、CAT、POD）を活性化し、作物の抗旱性、耐塩アルカリ性、重金属耐性を大幅に高めることを実証しました。また江蘇省の複数の地域で水素豊富米、大田野菜・果物の実証基地を開設しています；
    - **北京大学分子工程蘇南研究院（江蘇蘇州/常熟）と清德水素エネルギーの「水素分子肥料増効剤」の登場**：北京大学化学与分子工程学院の水素貯蔵・製造研究の優位性に依拠し、江蘇常熟に北京大学分子工程蘇南研究院を共同で設立しました。そして蘇州清德水素能源科技を成功裏にインキュベートし、産業的先見性の高い**「水素分子肥料増効剤」**（水素農学と固体加水分解水素放出増効肥料）を研究開発・上市しました。この製品は、大型集中式電解水素豊富水灌漑に単一依存する従来のエンジニアリング上のボトルネックを打破します。安全で効率的な固体微ナノ加水分解水素供給媒体を採用し、水とともに流し施したり、点滴灌漑したりできるほか、固体複合肥料と直接複合施用することもできます。土壌根圏の微細領域で分子水素を長期的にゆっくり放出し、土壌根圏の微

小生態と有益菌群の構造を顕著に改良するだけでなく、根系の微小循環吸収能力を効果的に活性化し、窒素・リン・カリウムの主要元素および中微量元素肥料の利用率を大幅に高めます。長江デルタ農業の新質生産力（新質生産力）の転換のモデルとなっています；

- **上海交通大学水素科学センター（周培教授チーム）のマクロ理論的基盤**：上海交通大学水素科学センター副主任兼農業水素生物学責任者である周培教授チームは、国際トップ環境生態学術誌「Critical Reviews in Environmental Science and Technology」に権威ある長編総説（**A critical review for hydrogen application in agriculture: Recent advances and perspectives**）を発表しました。分子水素の農業全ライフサイクル応用における科学的基盤を体系的に確立し、我が国の農業用水素加水分解製造装置の標準化と産業化実証を先導しています。

2. **木斉科技のケイ素系肥料（Silicon-based Hydrogen Fertilizer）と「水素-ケイ素相乗」新型投入財**：ケイ素（Si）は、植物が細胞壁の機械的強度を構築し、茎稈を強健にして倒伏に強くし、真菌感染を防御する第四の重要栄養元素です。木斉科技は、自社の無機微細孔材料と鉱物材料の核心技術を組み合わせ、**ケイ素系水素豊富材料とケイ素系肥料シリーズ**を革新的に研究開発しました。この製品は土壌や水に施されると、根圏の微細領域で水素分子を長期的にゆっくり放出するだけでなく、植物が極めて吸収しやすい水溶性有効ケイ酸（H_4SiO_4）と活性マグネシウム元素を持続的に溶出し、強力な「水素-ケイ素相乗増効」を形成します。土壌の有益な微小生態と窒素固定菌群を活性化するだけでなく、作物の窒素・リン・カリウム主要元素肥料に対する吸収転換効率を倍増させます。化学肥料・農薬の施用量を15%~20%削減した前提で安定生産・増産を実現し、現代農業の「減肥増効」とグリーンで持続可能な転換の象徴的な新質生産力となっています。

3. **高付加価値特色農産物の実証モデル：上海の「水素米」、「水素果物」と特色食用菌（「水素キノコ」）の実証導入**：水素生物学は基礎メカニズムから大面積の圃場実証と高品質農産物の商業販売へと飛躍しました。上海崇明、金山および長江デルタの複数の国家級現代農業模範園区では、商業的識別度の高いモデル実践がすでに形成されています：

- **「水素米」実証**：イネの分げつ期と登熟期に、高溶存水素マイクロ・ナノバブル水を用いた精密節水灌漑を行い、根系の発達と深い扎根、土壌窒素固定微小生態の活性化を促進します。イネの倒伏抵抗性と病害抵抗性は顕著に強化されます。もみの充実度は大幅に向上し、直鎖デンプン/分枝デンプン比が最適化され、米の食感は柔らかく甘く香り豊かになります。セレンや亜鉛などの有益微量元素の吸収率が向上し、1ムー当たりの総合増産は10%~18%に達します。地方政府や高級ブランドがカスタムメイドする生態米の象徴的な担い手となっています；
- **「水素果物」（イチゴ、メロン、ブドウ、柑橘）実証**：水素豊富水の根灌漑と葉面微量噴霧を組み合わせることで、果実の葉緑素光合成速度と可溶性固形物が顕著に向上します（糖度測定は一般的に1.5–2.5度上昇）。果実の香りはより濃厚になり、果形はより均整になります。水素分子が収穫後のエチレン放出と果皮の過酸化を効果的に抑制するため、イチゴなどのベリー類の棚持ち期間は大幅に3–5日延長され、圃場収穫の総合ロス率は30%超削減され、30%~50%以上の高付加価値販売を実現します；

- **「水素キノコ/水素豊富食用菌」（シイタケ、ヒラタケ、エノキタケなど）栽培実証**：食用菌の生産は環境湿度、雑菌感染、酸化ストレスに極めて敏感です。培地の混練、菌糸蔓延期、子実体発生期の噴霧に水素豊富水の微量噴霧と固体水素放出微細孔基質栽培を導入すると、水素分子は菌糸体内因性抗酸化防御酵素系を活性化し、菌糸を太く濃密にし、生育を旺盛にし、トリコデルマなどの緑カビ雑菌の競合汚染に効果的に抵抗します。子実体発生期には、水素豊富微小環境が原基形成を2–3日早め、原基分化をより整斉・密集させ、子実体の傘は肉厚で、柄はしっかりと太くなります。シイタケ多糖などの活性栄養物質の蓄積を顕著に高め、商品キノコの1級品率は15%~20%向上し、収穫後に傘が開きにくく褐変しにくいことから、食用菌の工場化・高付加価値応用の広大な可能性を示しています。

4. **現代生態養殖の賦能と革新的な「水素飼料添加剤」（卵の破損率を大幅に30%~50%低減）**：集約的な採卵鶏・肉鶏養殖では、夏季の高温による慢性熱ストレスが業界全体の致命的な課題です。鶏は浅表呼吸を加速して放熱するため、肺からの二酸化炭素排出が過剰になり呼吸性アルカローシスを引き起こします。血中の遊離炭酸イオン（CO_3^{2-}）とカルシウムイオン（Ca^{2+}）の輸送メカニズムが深刻な打撃を受け、卵管卵殻腺内の重要酵素である炭酸脱水酵素（Carbonic Anhydrase, CA）の活性を直接抑制します。その結果、卵殻基質の方解石結晶の配列が乱れ、卵殻が薄く脆くなり、規模化した採卵鶏場の破卵率は常年年間3%~8%に達します（1場あたりの年間経済損失は数十万から数百万元）。この業界の難題に対し、江西農業大学、南京農業大学などの研究チームと木斉科技に代表される先駆企業は、**固体微細孔鉱物「水素飼料添加剤」**を革新的に開発しました：

   - **養鶏での卵殻品質改善、破卵率を大幅に30%~50%低下**：長効性放出制御特性を持つ固体微細孔水素放出鉱物微粉を、特定の割合で採卵鶏の日糧や飲水システムに添加します。微鉱粉は腸内の弱酸性環境で安定して活性水素を放出し、腸粘膜バリアを通過して血液循環に入り、卵管腺上皮細胞の過剰活性酸素を特異的に中和します。机体の総抗酸化能力（T-AOC）、SOD、グルタチオンペルオキシダーゼ（GSH-Px）活性を顕著に高めます。空腸絨毛の高さとV/C比を顕著に増加させ、腸粘膜バリアとミネラル吸収を保護します。卵管腺の構造を効果的に修復し、炭酸脱水酵素（CA）とカルシウム結合タンパク質の活性を回復させ、卵殻基質中の方解石結晶を密に秩序正しく沈着させます。多くの養殖場での連続対照モニタリング実証により、**卵の卵殻厚と卵殻抗圧強度が顕著に向上し、養殖全期間の破殻破損率が大幅に30%~50%低下**します。卵黄色は濃厚で赤みを帯び、採卵鶏の経済的産卵ピーク期を1–2か月有効に延長でき、養殖場に極めて顕著な損失削減・収益増加の効果をもたらします；
   - **畜産・家禽の肉用動物の抗熱ストレスと成長促進**：肉鶏や肥育豚の夏季高温時および長距離移動時の深刻な熱ストレス反応に対し、水素飼料添加剤は血清コルチゾールと炎症性サイトカイン（IL-6、TNF-α）レベルを効果的に下方制御し、損傷した小腸粘膜絨毛の形態を修復し、栄養物質の吸収利用効率を高めます。これにより家禽・家畜の死淘率は顕著に低下し、飼料要求率も明らかに改善します。

5. **水素豊富水生態水産養殖の革新的突破：上海交通大学水素科学センター周培教授チームが先導する「水素水養魚、養蝦」とグリーン無抗養殖の実証**：我が国の集約的・高密度現代水産養殖に長く存在する「水底質の悪化、アンモニア態窒素および亜硝酸塩の富集、突発的な天候と長距離輸送のストレス、ビブリオ菌や寄生虫の頻発、抗生物質依存」などの業界の重大なボトルネックに対し、**上海交通大学農業与生物学院教授、農業農村部都市農業重点実験室主任、水素科学センター副主任兼農業水素生物学責任者である周培教授チーム**は、水素分子生物学が現代漁業を賦能する領域で体系的かつ開創的なメカニズム研究と実証プロジェクトを展開し、「水素豊富水生態水産養殖（水素水養魚、養蝦）」の科学的・産業的パラダイムを確立しました：
   - **微・ナノ水素豊富水の二重制御メカニズム（水圏生態マイクロ循環＋生体非特異免疫）**：周培教授の研究チームが明らかにしたところによると、高溶存水素マイクロ・ナノバブル発生技術により分子水素を養殖水体に溶存させると、下層水体の酸化還元電位（ORP）を改善し、底泥の有用菌群を活性化できます。工場化循環水養殖システム（RAS）では、**水素栄養性脱窒技術（Hydrogenotrophic Denitrification、HD システム）**により、分子水素を従属栄養脱窒細菌の高効率な電子供与体として用います。これにより、強い毒性を持つ硝酸塩（NO_3^-）、亜硝酸塩（NO_2^-）および遊離アンモニア態窒素（NH_3 – N）を、独立栄養菌の作用により無害な窒素ガス（N_2）へ完全に還元できます。しかもメタノールなどの外部炭素源を添加する必要がなく、有機物による二次汚染を根本から回避できます。さらに重要なのは、ナノ級の水素ガス微細気泡が水生動物の表皮粘膜や鰓糸の微血管を透過し、水温の急変、池替えや網上げ、低酸素によるへい死などに誘発された大量の有害活性酸素（ROS／•OH）を特異的に除去できる点です。魚介類の血清スーパーオキシドジスムターゼ（SOD）、カタラーゼ（CAT）およびリゾチーム（LZM）活性を有意に上調させ、マロンジアルデヒド（MDA）の蓄積を低下させ、水生生物の生体非特異免疫応答を全面的に活性化します。
   - **「水素水によるエビ養殖」（クルマエビの健康生態養殖と無抗生物質防病）の実証**：バナメイエビ（Litopenaeus vannamei）の工場化循環水養殖（RAS）および高位池の実証において、水素豊富水マイクロバブルによる酸素供給・水質調整システムを導入したところ、エビ幼生のゾエア期およびミシス期の変態生存率が有意に15%～25%向上しました。成エビ養殖段階では、極端な豪雨や台風による深刻な生理的ストレスに効果的に耐え、ビブリオ感染率が35%以上低下し、エビの「偷死病」および早期死亡症候群（EMS）を有意に抑制しました。養殖全期間を通じて化学抗生物質や強酸化消毒剤に依存する必要がなく、完全にグリーンで健康的な「無抗生物質エビ」として高付加価値で上市できます。
   - **「水素水による魚類養殖」（淡水・海水の高経済価値魚類の品質向上と異臭除去）の実証**：カリフォルニアバス、大黄魚、ハタ、ライギョなどの肉食性高密度養殖において、水素豊富水処理は魚類の腸内有用菌（乳酸菌、ビフィズス菌など）の定着を有意に促進し、腸粘膜絨毛の形態を改善し、飼料タンパク質の転換率を向上させました。**飼料係数（FCR）は有意に改善し、飼料要求率は8%～12%低下、成長期間は10～15日短縮、総合生存率は15%～20%向上しました。**同時

に、水素分子の抗酸化作用とマイクロエコシステム調整により、淡水魚体内で泥臭さの原因となるジェオスミン（Geosmin）および2-メチルイソボルネオール（2-MIB）の合成・蓄積が有意に抑制されました。出荷された魚肉の筋線維は緻密で弾力があり、遊離旨味アミノ酸含量が有意に向上し、魚体の鱗の光沢も良好で、高級和食の刺身やグリーン有機水産物の厳しい基準を完全に満たしています。

- **活魚水産物の長距離コールドチェーン一時養殖と「休眠による損耗低減」輸送**：活魚・活エビの長距離省間コールドチェーン流通において、水素豊富低温マイクロバブル水を用いた輸送前の一時養殖と水素充填包装輸送を適用したところ、水素分子が密閉・振動環境下での水生動物の激しい呼吸急変、組織アシドーシスおよび血中乳酸の過剰蓄積を効果的に抑制しました。活魚の長距離輸送（24時間超）の生存率は従来の80%〜85%から95%以上へと躍進し、コールドチェーン生鮮水産物の百億人民元規模の流通損耗低減に向けた全く新しい技術的高みを切り開きました。

6. **国家級産学研トップ連携：木齐科技が上海交通大学水素科学センター（丁文江院士、周培教授チーム）と協力し「新型水素肥料」と現代農業応用を研究開発、全国水素農業検討会議にも深く参画**：
   - **木齐科技が全国水素農業検討会議に深く参画**：国内の固体微細孔水素貯蔵・放出材料の代表的リーダーとして、木齐科技は全国水素農業学術検討会および産業イノベーション大会にたびたび招待され、無機鉱物多孔質機能材料の観点から全国の農学・水素科学の専門家に向けて、エンジニアリング化された水素製造と土壌改良の経路を体系的に発信しています。
   - **上海交通大学水素科学センター（丁文江院士、周培教授チーム）と連携した新型水素肥料と生態応用の研究開発**：木齐科技は、微細孔セラミックスの造孔、無機水素貯蔵・放出材料の微細焼結および工業的量産における深い Know-How を背景に、上海交通大学水素科学センターが有する軽合金固体水素貯蔵（丁文江院士チーム）および現代農業の水素生物学・水産生態応用（周培教授チーム）分野のトップレベル研究蓄積と深く手を携え、**「新型水素肥料（Hydrogen-releasing Functional Fertilizers）」**および**「グリーン生態水産養殖用多孔質水素放出水質調整媒体」**の共同研究開発と産業化開発を正式に開始しました。双方は、圃場土壌の高湿度・酸アルカリ交替の微環境下における固体の長効性・制御可能な水素放出、および水体マイクロ・ナノ水素放出媒体の安定性といった重要な材料学的課題の克服に焦点を当てています。無機水素放出結晶相構造と水溶性有効ケイ素、活性有機質基質を深く架橋し、「土壌修復ー微細領域水素放出ーケイ素増強・窒素固定」の三位一体となる第3世代新型グリーン固体機能肥料を開発し、国家級の最先端学術源泉から産業化実装までの最高の研究開発障壁を構築しています。

7. **「太陽光グリーン電力による水素製造＋グリーン種養殖」総合新エネルギーソリューション（マイクログリッドによる現地消費クローズドループ）**：近年、分散型クリーンエネルギーが農業農村部へと浸透するにつれ、「農光互補」、「牧光互補」、「漁光互補」などの総合新エネルギーソリューションが急速に進化しています。現代施設温室の屋根、畜産養殖舎の屋根、または農牧荒坡に高変換効率

の太陽光発電モジュールを敷設し、日中に発電したグリーン電力を直接、低消費電力の分散型水素製造設備（PEM／ALK／材料加水分解反応）へ供給して、クリーンで高純度のグリーン水素を製造します：

- **温室栽培での現地消費**：グリーン水素を直接、現代の水肥一体型点滴灌漑・微噴霧管網に溶存させ、温室での高溶存水素マイクロ・ナノバブル水による定時定点の精密灌漑を実現し、作物のストレス耐性と光合成効率を通年で向上させます。
- **生態養殖での現地消費**：規模化された畜産および水産養殖では、夏季の高温が家畜・家禽の全身性熱ストレス反応を引き起こしやすく、採食量の急減や腸管バリアの損傷を招きます。太陽光発電で製造したグリーン水素を集約養殖の飲水管網および水産曝気循環システムへ直接注入すると、ブロイラーや豚の血清コルチゾールと炎症性サイトカインを大幅に低下させ、飼料要求率と生存率を向上させると同時に、有害なアンモニア態窒素の分解を加速し、抗生物質依存から脱却できます。このモデルは、農業温室の遠隔地におけるグリーン電力消費と送配電のボトルネックを完全に解決し、「太陽光グリーン電力 → 現地グリーン水素 → グリーン種養殖の高付加価値産出」というゼロカーボン農業マイクログリッドのクローズドループを構築します。

8. **「太陽光水素製造からグリーンアンモニア／アンモニア水およびグリーン低炭素肥料への転換」バリューチェーンの越境交差**：従来の化学肥料工業（特に Haber-Bosch 法によるアンモニア合成）は、世界の高エネルギー消費・高炭素排出の重点地域です。太陽光グリーン水素の低コスト化が進むにつれ、「太陽光グリーン水素製造 → グリーンアンモニア／アンモニア水合成 → グリーン複合肥料製造」という技術ルートが農業分野で加速的に突破しています：
   - **グリーンアンモニア水とグリーンアンモニア合成**：分散型太陽光による水電気分解でグリーン水素を製造し、さらに空気分離で得たクリーンな窒素ガスとを分散型温和触媒装置中で直接合成して**ゼロカーボングリーンアンモニア（Green Ammonia、$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$）**および農用高純度グリーンアンモニア水を製造し、従来の化学肥料生産が化石原料（石炭、天然ガス）に依存する高炭素排出を完全に断ち切ります。
   - **ケイ素系固体肥料との深い架橋**：製造されたゼロカーボングリーンアンモニア水を、さらに木斉科技の高活性水溶性ケイ素系多孔質鉱物材料、有機炭素質基質と深く化学架橋・物理キレート化し、革新的に転換・合成して**「ゼロカーボングリーンケイ素水素アンモニア複合肥料」**とします。この新型生態投入資材は、即効性窒素栄養補給、長効性徐放ケイ素栄養、微細領域水素放出による生物調節という三重の効果を兼ね備え、**クリーン新エネルギー（太陽光）、グリーン現代化学工業（グリーン水素／グリーンアンモニア転換）、高品質農業投入資材（グリーンケイ素水素肥料）**の深い産業交差を実現し、乡村振兴と国家農業の「双炭」目標達成に向けた総合的なソリューションを提供します。

5.3.6 シナリオ六：水素中医と水素中薬——分子水素が伝統中医学の外治法现代化を支援（水素三伏貼、神闕貼、温⊠中薬経皮吸収）



図 5-10　宏瑶股份の宣伝ページ：金秀瑶浴製品の陳列、ODM サービスカード、瑶浴抽出液（「水素＋中薬」産学研協力の実景：金秀道地瑶薬栽培基地、宏瑶股份の深加工生産ラインと瑶浴抽出液）

画像出典：木齐科技「水素＋中薬」産学研プロジェクト資料庫
（原撮影は広西宏瑶生物科技股份有限公司が提供）

中医学の外治法（貼付、温敷、泥灸、足浴、燻蒸）は千百年来、根本的なボトルネックに直面してきました。中薬の高分子活性成分の角質層経皮吸収率は一般に5%～10%に満たないのです。分子水素技術の越境介入は、伝統中医学の現代化支援の突破口を開きました：

1. **水素薬協同メカニズム（分子水素を「中薬経皮吸収増強剤」として）**：水素分子は自然界で最小の分子（2 Da）であり、極めて高い拡散係数と脂溶性・水溶性の双方向透過力を備えています。表皮角質層の細胞間隙を迅速に透過して微細孔道を開き、中薬の有効成分（揮発油、フラボノイド、サポニン類など）と協同的な錯体形成および標的化共送達を形成し、中薬有効成分の経皮浸透深度と生物学的利用能を倍増させます。
2. **中薬外治法における固体水素放出材料の増強応用（木齐科技を例に）**：
   - **「固体水素放出材料＋瑶薬」産学研の深いベンチマーク：広西宏瑶生物科技股份有限公司（金秀中国瑶医薬のリーダー）と連携し、次世代水素豊富瑶浴／足浴を共同で構築**： 伝統的な中草薬と瑶浴外治法に長く存在する「水煎煮で有効成分の析出が遅く、角質層経皮吸収率が一般に5%～10%を下回る」という業界の課題に対し、木齐科技は「世界の瑶都・中国瑶医薬の郷」広西来賓市金秀瑶族自治県に根ざすリーディング企業——**広西宏瑶生物科技股份有限公司（宏瑶グループ／宏瑶股份、国家高新技術企業、広西専精特新企業、自治区級上場後備企業）**と深い産学研戦略提携を構築しました。 双方は、木齐科技が自主開発した足浴と入浴専用にカスタマイズした**固体水素放出材料（固体水素貯蔵微細孔セラミックス鉱物複合新材料）**と、宏瑶生物の国家級無形文化遺産である

金秀道地瑶薬（千年瑶浴古方、分子レベル破壁抽出プロセス）を深度融合し、革新的に研究開発して**「水素豊富瑶薬足浴パック」と「HGI 水素素瑶浴発泡製剤」**などの現代中薬外治新カテゴリを打ち出しました：

- **微細孔水素放出と強マイナス電位活性化**：この固体水素放出材料は温水に入れると瞬時に現地で高濃度の微・ナノ気体水素を持続的に徐放し、水体の酸化還元電位を**-500 mV ～ -531 mV**という極めて良好な抗酸化還元領域まで急降下させ、さらに水分子クラスターを有意に高活性微細クラスター水へと窄化します（NMR 半値幅はわずか45 Hz）。
- **経皮吸収率が3～6倍に向上**：水素分子がわずか2 Daという自然界の極小サイズと極めて高い拡散係数を活かし、足底湧泉穴および角質層の細胞間隙を迅速に透過して吸収チャネルを開き、**金秀瑶薬中のフラボノイド類、三萜サポニン類、多糖およびアルカロイドなどの核心活性成分の経皮生物学的利用能を3～6倍に向上させます。**
- **権威ある資質と顕著な臨床体感**：この提携体系はすでに2件の国家発明特許を確保し、消毒製品消字号衛生許可証、3件の権威ある理化検測報告書と完全な企業標準を取得しています。大規模サンプルの実測とユーザーの長期モニタリングによると、難治性不眠の改善と深睡眠の質の向上に対する**体感有効率は85%以上**、食後血糖の安定的な補助と糖尿病性末梢神経および下肢微小循環障害の改善に対する**有効率は80%超**であり、「現代最先端水素科技×少数民族無形文化遺産の道地本草」が乡村振兴と大健康日用消費財を支援するベンチマークモデルを確立しています。

- **水素三伏貼と水素経穴貼（冬病夏治の現代化アップグレード）**：中医学の古典的な「冬病夏治」三伏貼の処方（白芥子、細辛、乾姜、延胡索など）と固体水素放出微結晶チップを融合します。伏天に人体の汗腺孔径が拡張し体温でチップが自己活性化して温和に水素を放出する（40～42℃ 恒温発熱）ことを利用し、大椎、肺俞、膻中などの経穴の陽気を温補すると同時に、中薬有効成分の深層吸収を強力に促し、深層の炎症性フリーラジカルを特異的に除去し、従来の三伏貼の発泡・やけどリスクを効果的に防止します。
- **水素豊富本草温敷貼／関節貼**：固体水素放出チップと艾草、当帰、生姜などの道地中薬成分を配合し、人体に最も快適な40～42℃の恒温発熱を維持し、経絡の温通と筋肉・関節の無菌性深層炎症の選択的除去が相乗効果を発揮します。
- **神闕経穴貼（へその貼付）**：道医と中医学の古典的な臍療法に依拠し、神闕穴の豊富で表在的な腹膜微小血管網を利用して、固体水素放出チップにより草薬成分の吸収を導き、宮寒や未病の虚寒体質を整えます。
- **水素中薬足浴錠と中薬入浴**：従来の中草薬が長時間の直火煎煮を必要とし、有効成分の析出が遅いという煩雑な課題を突破します。温水に入れると即座に高濃度の水素豊富微細気泡小分子クラスター水が溶出し、中薬エキスの足底湧泉穴および下肢経絡からの吸収を強力に促します。

5.3.7 シナリオ七：高級医療リハビリと微高圧水素豊富酸素健康カプセル（水素カプセル／水素酸素微高圧カプセル）

高級医療リハビリセンター、スポーツリハビリ基地、産後ケアセンター、富裕層向けプライベート健康クラブにおいて、**微高圧水素豊富酸素健康カプセル（水素カプセル／水素酸素微圧カプセル）**は、現代高圧酸素医学と分子水素抗酸化医学を融合した旗艦級大健康設備となっています：

1. **圧力等級と生理的適応性の分化（1.3 ATA 対 1.5 ATA）**： 民用・商用の軽圧カプセルの作動圧力は通常1.1〜1.5 ATAの間に設定され、市場は実際の使用体感と適応症をめぐって二大核心区間に分化しています：
    - **1.3 ATA（黄金の温和な康養区間、水中約3メートルの微圧環境に相当）**：耳圧の変化は非常に軽微で、大多数の中高年者と未病者は頻繁に耳管調圧の嚥下動作を行うことなく容易に適応できます。安全に血漿物理溶解酸素を高めつつ、高圧に起因する隠れた酸化ストレスリスクを回避し、主に家庭のプライベート康養、慢性疲労症候群の調整、中高年の深睡眠改善と脳低酸素の緩和に用いられます。
    - **1.5 ATA（深度リハビリと商用強化区間）**：カプセル内の気圧が有意に高まり、血中酸素の物理溶解度と組織拡散の有効距離が倍増級に向上します。この圧力はカプセル耐圧鋼構造と気密バルブに極めて高い工学的要件を課し、プロアスリートの大運動量後の軟部組織微損傷の迅速修復、術後リハビリ、脳卒中片麻痺後の神経機能再建、美容抗衰クラブの集客に、より適しています。
2. **「微高圧酸素豊富＋制御された分子水素」の二重相乗効果と防爆安全レッドライン**：
    - **メカニズムの相補的クローズドループ**：微高圧酸素環境は血中酸素分圧とミトコンドリアのアデノシン三リン酸（ATP）合成を大幅に高めることができますが、細胞の高酸素代謝にはしばしば過剰なスーパーオキシドアニオン（$O_2^{-\bullet}$）と高毒性のヒドロキシラジカル（**•OH**）（すなわち高酸素再灌流過酸化損傷）が伴います。この際に微量の分子水素を同時注入すると、水素分子のナノ級穿透力と選択的抗酸化特性を活かし、高酸素代謝に誘発された悪性フリーラジカルを標的に消去し、「高圧深層酸素供給」と「水素標的抗酸化解毒」の完璧な相乗効果を実現します。
    - **防爆工学の安全レッドライン**：酸素豊富な密閉空間に可燃性ガスである水素を注入することは、安全制御に厳しい工業級の課題を突きつけます。主流の正規設備は精密デジタル流量弁と電気化学的水素センサーにより、カプセル内の水素濃度を**1.5%〜2.5%の黄金安全ウィンドウ**（空気中の水素の燃焼爆発下限4.0%を大きく下回る）に厳格に固定し、二系統独立の過圧安全弁、停電時の自動応急減圧、強制防爆排風システムを備え、あらゆる安全上の隠患を排除します。
3. **製品形態、商業価格階層と業界標準化（QB/T 8049-2024）**：
    - **エントリー級ポータブル軟体折畳みカプセル（1.3 ATA、高強度 TPU 材質）**：小売価格は約**¥9,000 〜 ¥25,000**。設置面積が小さく折り畳み可能で、主に一般家庭の自用と基礎的な慢性疾患の酸素吸入を満たします。

- **ハード型1人用スマートカプセル（炭素鋼／航空アルミ合金／アクリル透明窓、1.3〜1.5 ATA）**：小売価格は約**¥30,000 〜 ¥70,000**。スマートタッチスクリーン、マイナスイオン新風システム、映像音声インタラクションを備え、高級プライベート家庭とコミュニティ康養体験館の主力機種です。
- **ラグジュアリー多人数型水素酸素複合カプセル（水素酸素霧化、医療級浄化、微細気泡加湿システムを統合）**：小売価格は約**¥80,000 〜 ¥200,000+**（商用ラグジュアリーオーダーメイド級は数十万から百万人民元以上に達する場合あり）。多くは高級産後ケアセンター、スポーツリハビリセンター、企業役員健康室に導入されています。
- **業界規範ガイドライン**：国家軽工業業界標準**「家庭用および類似用途微圧酸素豊富カプセル」（QB/T 8049-2024）**の正式施行により、微圧カプセルにかつて統一生産安全標準が欠如していた混乱局面が終結しました。上流材料企業（木齐科技など）は水素カプセル向けに耐高圧専用固体微細孔水素放出フィルターと微・ナノ水素豊富加湿コンポーネントを開発し、「大型ハード設備販売＋周期的な高頻度消耗品交換」という良好な収益クローズドループを構築しています。

5.3.8 シナリオ八：グローバル越境貿易とサプライチェーン輸出

中国は、世界で最も完備された原マグネシウム／ケイ素材料精錬、セラミックス焼結、ファインケミカル受託製造体系に依拠し、世界の水素健康製品の最も重要な「世界の工場」となりつつあります。税関船荷証券と騰道外貿ビッグデータにより、中国製の水素豊富水カップ、水素吸入設備、商用生水器、固体水素原料が北米、欧州、ASEAN、中東へ大量に輸出され、海外の越境 EC と地域直販ネットワークにおいて重要な供給シェアを占めていることが裏付けられています。

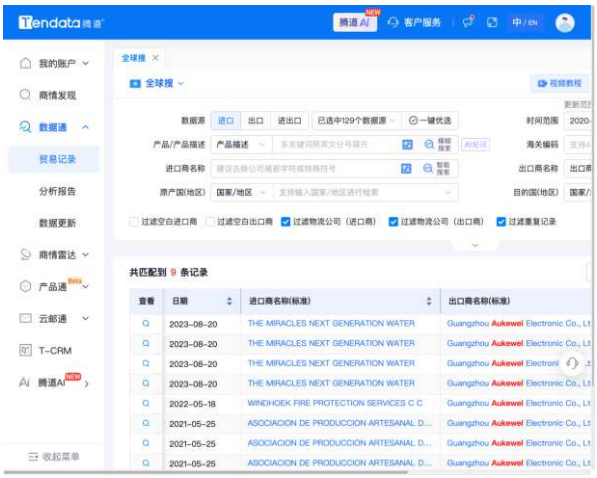


図 5-11　騰道貿易記録検索ページ：計9件マッチ（2021〜2023年）、輸出者は広州 Aukewel

画像出典：騰道税関データ（2023-10 から 2026-10 の口径）

CHAPTER 05 RECAP ・ 章末小結

三段構造の阻害要因と、一つの制度赤字

1. **価値は中流にはない。**上流は価格設定が分断され（部品は電子部品、材料は化学製品）、中流の組立は参入障壁が極めて低く（小型家電の組立）、下流の8つのシナリオは分散している。利益は両端に分布しています。材料と配合が前端に、シナリオとリピート購入が後端にあります。
2. **「水素にはコードがあるが、水素製品にはない」。**高純度水素ガスには独立した税番がありますが、包装済み水素豊富水は普通の純水と同じ番号で、「水素」の文字が一切ありません。末端製品には専用コードがなく、越境貿易では用途に応じた自由裁量で分類せざるを得ません。

水素関連製品の現行税関分類（6桁は世界共通、8桁以上は各国独自）

表 5-1

製品	現行分類	貿易上の影響
高純度水素ガス（圧縮／液化）	2804.10.00.00	独立した税番があり、規制条件はA/B、通関単が必要
金属水素貯蔵合金材料	2850.00.90	その他の水素化物・窒化物類に分類され、機能とは無関係
包装済み水素豊富水	2201.90.90.00	普通の純水と同じ番号で、属性が不可視
水素水生成器／電解カップなどの末端製品	8543.30.00.90、または水ろ過設備8421、小型家電8509など	税番の自由裁量で申告コンプライアンス上の摩擦と統計の空白



第6章

第6章 競争構図と企業エコシステム地図

THE COMPETITIVE LANDSCAPE AND CORPORATE ECOSYSTEM

About 180 firms form three main camps, and value capture concentrates where the Class III registration certificate and the materials sit.

本章の要点・競争構図と企業エコシステム地図

1 **180社の実態的な階層**　99%は医療機器登録証を持たず、大半は一般の小型家電または日用品に属します。検証可能な活動企業は約180社で、広東省、山東省、浙江省、上海市に集中しています。

2 **三すくみであり、混戦ではない**　機器層（憑美の二証）、材料層（固体水素供給）、チャネル層（完成品とセミナー販売）。価値の獲得は「証」と「材料」の両端に集中しています。

3 **国際比較は直接にはできない**　中国の180社は非開示、韓国の上場企業は開示済みです。直接比較すると、比較しているのは2つの産業ではなく2つの開示制度です。本報告書における中韓対照は「方法の比較可能性」にとどまります。

4 **展示会言説の移行**　「単一のエネルギー水素」から「水素健康と水素農業」の多元的共生へと向かう動きは、単なるスローガンの格上げではなく、産業の輸出圧力の移転を反映しています。

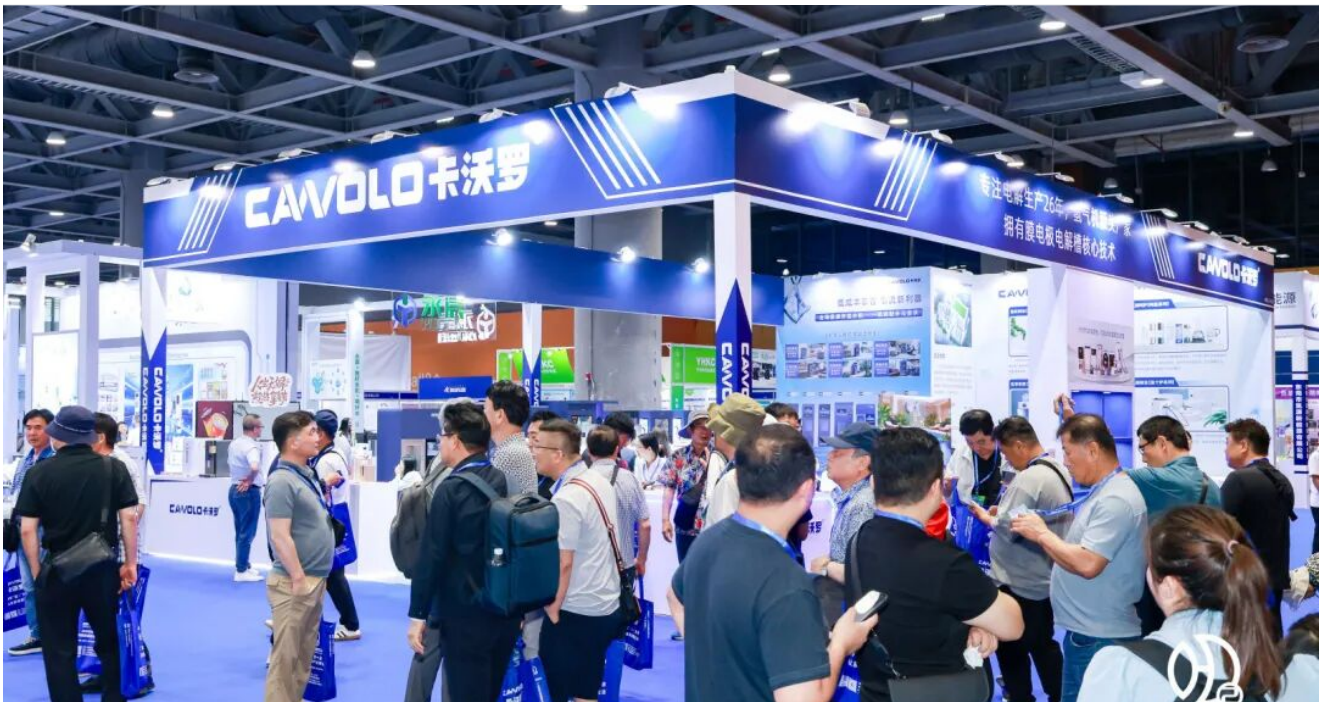


図 6-1　青い特装展示ブースの全景：高い門構え、天井トラス、ステージ下の人流が同じ枠内に収まる（ブースは同業企業カヴォロ CAVOLO）

画像出典：2026HST 第10回広州国際水素科技産業博覧会の現場（2026-05、本報告書研究チーム撮影）

6.1 180社超の既存企業地図と産業クラスター分布

産業モニタリングデータによれば、中国で現在、検証可能な実体運営を行い、ブランドまたは独自商標を有する水素健康関連企業は約**180社余り**です。地理的分布では、産業は極めて鮮明な三大地域クラスター効果を形成しています：

1. **珠江デルタクラスター（広東省広州、佛山、深圳）**：世界最先端の小型家電製造と越境貿易の基盤を背景に、全国の電解水素水カップ、家庭用水素吸入器の完成品受託製造工場の約50%以上が集中しています。代表企業は広州カヴォロ（Cawolo）、深圳威世爾頓、奥科維爾（Aukewel）、日康などで、外観金型の開模が速く、生産能力の弾力性が大きく、EC運営が機敏であることを強みとしています。
2. **山東半島クラスター（山東省淄博、済南、青島）**：山東省の厚みある新素材、先端セラミックス工業の蓄積と海洋生物医薬産業ベルトを背景に、全国で最も中核となる無機固体水素貯蔵・放出材料と健康水処理媒体の生産能力が集中しています。代表的な標桿企業は**木斉科技（MQ TECH）**で、微細孔セラミックス固体水素貯蔵・放出材料をエンジンとして、全国ひいては世界のサプライチェーンに波及しています。
3. **長江デルタクラスター（上海、南京、杭州）**：トップクラスの医科大学・研究機関に隣接し、参入障壁の高い医療機器資格の申請、厳格な臨床試験の推進、ハイエンドブランドの構築に専念しています。典型例は全国初のクラスIII登録証を取得した上海漙美医療、および微細気泡技術機器の開発に特化した研究企業です。



図 6-2 「4号館 HALL 4」入口で人流が列をなして入場し、案内板とブランドウォールが並置されている。

画像出典：2026HST 第10回広州国際水素科技産業博覧会の現場（2026-05、本報告書研究チーム撮影）

6.2 競争陣営の区分：三すくみ

中国の水素健康市場の供給側は、特徴の鮮明な三大中核陣営に区分できます：

表 6-1

競争陣営	代表的主体	ビジネスモデルと製品特徴	中核的障壁と優位性	直面する戦略的リスクと弱点
厳格医療機器派	**上海漙美医療**	病院の呼吸器科と重症リハビリを主対象とし、全国で唯一の2枚のクラスIII登録証を保有し、医療用グレードの水素酸素混合吸入ネブライザー（AMSシリーズ）を主に展開	**国家医療機器参入の合法的地位**、公立病院および専門家との臨床協力への独占的チャネル	登録維持コストが極めて高く、適応症が狭く限定され（COPD急性増悪期のみ）、一般の日用消費財チャネルへ迅速に浸透できない
家庭用小型家電・セミナー販売派	広州カヴォロ、威世爾頓、新郷宇安など100社余りの中小受託製造工場	電解水生成カップ、携帯型水素吸入器、水素水生成器を組み立てています。主な出荷先はECのホワイトレーベル、海外バイヤー、またはオフライン加盟体験館やセミナー販売チャネルです	サプライチェーンが成熟しており、工場出荷コストを徹底的に抑制しています。製品の新規投入や金型開発も迅速です	ハードウェアの同質化が深刻で、中核材料技術を欠いています。消耗品によるリピート購入の粘着性もなく、地方市場の規制当局による取り締まりを受けやすい状況です
新材料による付加価値化と日用消費財（FMCG）勢力	**木齐科技（MQ TECH）**	上流の固体水素貯蔵・放出材料と、全シーン向けの日用消耗品に注力しています。プラットフォーム型の付加価値提供モデルにより、下流のブランドとサプライチェーンにサービスを提供しています	**37項の特許技術を基盤**とし、電力不要で簡便です。日用消費財は多面的かつ高頻度のリピート購入につながり、顧客生涯価値（LTV）は極めて高い水準にあります	消費者教育と業界標準化の取り組みに継続的な投資が必要です。また、市場におけるブランド連携ネットワークを継続的に拡大していく必要があります



図 6-3 フォーラム会場の客席：満席の聴衆が大画面に向かい、画面にはプロフィールページが表示されています

画像出典：2026HST 第10回広州国際水素科技産業博覧会の会場（2026-05、本報告書研究チーム撮影）

6.3 国際同業比較：中韓日欧の産業特徴の対比

グローバルな視点で見ると、中国の水素健康産業はバリューチェーンの奥行きと商業的な活力において、他に代えがたい独自の優位性を備えています：

表 6-2

国・地域	産業を主導する技術と形態	市場参入と規制環境	商業チャネルと価格設定の論理	中国市場との相互関係
中国（China）	**二本柱の並行推進（電気分解設備＋固体材料の日用消費財）**により、全シーンで「飲食・吸入・洗浄・ケア・入浴」が全面的に展開されています	クラスIII医療機器登録証は1件です。一般消費財は主に食品接触基準および日化基準による規制が中心です。規制当局は虚偽広告を厳しく取り締まっています	原料軸・商品軸・効能軸へと多様に分化しています。オンラインECとオフライン専売店が並行しています	**世界の製造・材料イノベーションの中心**であり、大規模量産と低コスト納品において圧倒的な優位性を備えています
韓国（Korea）	従来型の機能性セラミックス球とアルカリ還元フィルターが中心に加え、携帯型水筒があります	NSF/ANSI認証の基準が厳格に適用されています。KFDAは一部のアルカリ還元水生成器をクラスII医療機器の管理対象に位置づけています	Coway、清湖などレンタル浄水器のOEMフィルターサプライチェーンと深く連携しています。海外B2B輸出も重視しています	韓国国内の機能性セラミックスの生産能力は相対的に制約を受けています。品目は従来型の浄水に偏っており、規模の生産能力と新興の日用消費財マトリクスを持つ中国のリーディング企業との深い産業連携が急務となっています
日本（Japan）	アルミパウチ包装の水素豊富水飲料、高級電解水生成器	初期には特定保健用食品の認定が存在しましたが、その後は効能表示が厳格化され、客観的な溶存水素濃度の測定が重視されています	コンビニエンスストアや薬局・ドラッグストアでの高頻度の小売販売に加え、大型家電量販店で高級生成器が販売されています	日本は水素医学の学術的な発祥地であり、ブランドプレミアムは高い水準にあります。一方で製造面では、中国のサプライチェーンへ受託製造を段階的に移管しています
欧州（Europe）	温泉療養施設（Spa Sanatorium）での水素水浸浴、高級クリニックでの水素吸入体験	**水素医療機器のCE認証は存在しません**。MDR医療機器規制とEFSAの食品表示制限が厳格に適用されています	サービスをパッケージで課金し（€14–30/回）、**セミナー販売における「効能軸」はまったく存在しません**。心身のリラックス体験を重視しています	欧州は厳格な基準と高い支払い能力を備えていますが、域内には材料・完成品の製造業が欠けています。高付加価値の潜在的輸出先です

6.3.1 クラスIII医療機器由来の代表製品：設備輸出、大学発シーズ転化、日用消費財ブランド

企業名鑑から製品へと視点を移すと、3つの異なる出自の経路が見えてきます。**台湾の設備輸出企業、北京の大学発成果転化企業、上海の固体水素日用消費財ブランド**です。これらの共通点は、水素を棚やカウンターに並べられる製品に仕上げていることです。相違点は、誰が中核部品を握り、誰がブランドを握り、誰がチャネルを握っているかにあります。

氫元生技（CHYBIOTECH、台湾新北）。PEM＋MEA純水電気分解の路線を採用し、対外的に水素生成純度 > 99.995% を標称しています。またSGS純度認証を取得し、米国FDAの関連基準に適合すると称しています（**企業の説明に基づく**）。製品ラインは20 mL/minの携帯モデルから1,000 mL/minの水素吹出口2口を備えるフラッグシップ機まで全5モデルです。ODM／OEM輸出を主力とし、台湾で対日輸出規模が最大の水素設備メーカーであると自称しています。**この系統は「中核部品と完成品を深く作り込み、海外取引による納品に頼る」モデルを代表しています。**

華氫生物（華氫時代（北京）生物科技有限公司）。2023年9月に北京工業大学の馬雪梅教授チームが技術出資の方式で設立しました。「付着／徐放型」水素成分の路線を採用しており、電気分解による水素生成も、固体水素貯蔵も行いません。製品の着地点は水素豊富包装飲料水、水素フェイスマスクと水素創傷被覆材、そして水素豊富即時抽出泡茶器です。**この系統は「大学研究室の成果を直接消費財に転化する」経路を代表しており、短所と長所が同じところにあります。すなわち技術には出所がありますが、量産とチャネルは別途構築する必要があります。**

青元気（上海氫美健康科技有限公司）。2019年設立、ブランドは2020年に投入されました。創業者の丁之光氏は上海交通大学の材料学博士で、技術はマグネシウム基固体水素材料（HydroMg）に依拠しています。また上海交通大学水素科学センターと共同で「固体水素共同研究開発センター」を設立しました。製品形態は発泡飲料、美容液などの日用消費財です。2022年10月にPre-Aラウンドを完了し（盛趣資本がリードインベスター）、企業は売上高がすでに1,000万人民元を超えたと称しています（**企業の説明に基づく**）。**この系統は「材料路線＋日用消費財ブランド＋資本による加速」の組み合わせを代表しています。**



図 6-4　氫元生技のフラッグシップ水素吸入器「水素王者 CHY1000HC」：水素吹出口2口、標称1,000 ± 10% mL/min、純度 > 99.995%

画像出典：氫元生技公式サイト chybiotech.com



図 6-5　氫元「futura」水素豊富水生成器：青色の水位ウィンドウを備え、家庭用・ギフト用途を想定

画像出典：氫元生技公式サイト chybiotech.com



図 6-6　華氫生物「焕顔緊致修復フェイスマスク」：水素を乾式の膜布系担体とした製品で、「水素美容医療」製品ラインに属します

画像出典：華氫生物製品資料（提携グループ公式サイトで公開）



図 6-7　華氫「包装飲料水」：水素豊富水をボトル入りの日用消費財（FMCG）形態とした製品です

画像出典：華氫生物製品資料（提携グループ公式サイトで公開）



図 6-8　「水素豊富スマート即時抽出茶抽出器」：水素生成と茶の抽出を1台の卓上機器に統合した製品です

画像出典：華氫生物製品資料（提携グループ公式サイトで公開）



図 6-9　青元気ブース会場：炭酸飲料・スキンケア類の固体水素製品の展示

画像出典：青元気招商／展示会公開画像

なお、「青元気」と台湾の「氫元」は資本関係のない別企業であり、カテゴリーが近いため混同されることが多いだけです。本報告書では主体ごとに分けて記録し、統合は行いません。上述の純度、水素発生量、売上高の数値はいずれも企業の対外公表値であり、本報告書による独自の再測定は行っていません。

6.3.2　華氫生物 vs カヴォロ：機器側と消耗品側の正面比較

この2社はしばしば並べて論じられます（表6-3参照）が、実際には同じバリューチェーンの両端に位置しています。**カヴォロ（CAVOLO）は機器側を守り、華氫生物は消耗品側を攻めています。**差異を整理して初めて、どこで真正面から競合し、どこでは実質無関係なのかが分かります。

表 6-3

項目	華氫生物（華氫時代（北京）生物科技有限公司）	カヴォロ（広東カヴォロ水素科技 / CAVOLO）
出自	2023年9月に北京工業大学の馬雪梅教授チームの技術出資により設立。大学の成果転換の経路です	水処理と電気分解水から始めて20余年。機器製造から出発し、工場は佛山南海にあります

項目	華氫生物（華氫時代（北京）生物科技有限公司）	カヴォロ（広東カヴォロ水素科技 / CAVOLO）
中核能力	付着／徐放型水素成分の材料配合。水素を膜布、創傷被覆材、飲料の中にとどめます	PEMプロトン交換膜による電気分解水素生成。膜電極を自社開発。対外的に累計100件超の特許と称しています（情報源により口径が異なります）
製品の重心	乾式消耗品：水素フェイスマスク、水素創傷被覆材、水素豊富包装飲料水、水素豊富即時抽出茶抽出器	電動機器：0.5–500 Nm³/hの全シリーズ産業用PEM電解槽。家庭用水素豊富水生成器、水素吸入器、水素水カップ、浄水飲料器
電力の要否	不要です。水や体液に触れると水素を放出するため、使用場面はコンセントに制約されません	必要です。電気分解による水素生成は電源と水源に依存し、形態は「機器＋コンセント」に限られます
顧客構造	国内ブランド事業者、美容医療・スキンケアチャネル	海外OEM／チャネル（製品は欧米豪へ販売）。国内は販売代理店とギフトチャネルを並行
真の参入障壁	材料配合＋大学の後ろ盾＋美容医療類のコンプライアンス	電解槽中核部品＋認証と生産ライン規模（2023年に250 Nm³/h電解槽をすでにラインオフ）
正面衝突の地点	厳密には両者は同一の細分市場で正面から戦っているわけではありません。一方は電気化学ハードウェアを、他方は材料配合を販売しています。実際の交鋒は「**機器 → 消耗品**」という移行線上で起こります。フェイスマスク、創傷被覆材、携帯水といった「本来は機器を買わなければ水素を得られなかった」場面で、消耗品が単独で完結できるようになれば、機器側の増分は奪われます。	

したがって両社の競争を判断する際は、どちらの製品パラメータが高いかではなく、どちらが先に相手顧客の既定の選択肢になるかを見るべきです。カヴォロにとってのリスクは、華氫生物が海外OEM受注を奪うことではなく、消費機器の顧客が「機器なしではできないか」と問い始めることです。華氫生物にとってのリスクも、カヴォロがフェイスマスクに参入することではなく、ブランド事業者の顧客が「電解機器を自設して現製する方が、膜布のコストを抑えるより安い」と気づくことです。**これが本報告書で「消耗品化」を全編の中核変数とする理由です。それは品目の選択ではなく、誰が迂回されるかを決める構造的課題です。**

6.4　展示会と組織エコシステムのパラダイム転換：単一の「水素エネルギー」から「水素健康と水素農業」の多元共生へ

近年、中国の水素エネルギー産業におけるトップレベルの戦略計画、大規模専門展示会、業界組織のエコシステムにおいて、きわめて深いパラダイム移行が起きています。**従来は燃料電池、交通用大型トラック、化学工業の貯蔵・輸送に高度に集中していた伝統的な「水素エネルギー」の大局において、計画や展示会の中に「水素健康、水素医学、水素農業」といった高付加価値の越境プロジェクトや独立展示区が数多く登場しています。**

6.4.1 「エネルギー水素」から「生命と生態系の水素」へ向かう展示会の新たな図景

国家部委、地方政府、または権威ある協会が主催する各種の高規格な水素エネルギー産業博覧会や業界の盛会において、産業の境界は急速に再構築されています。

1. **国家級水素エネルギー展会の展示区拡張**：**中国（佛山）国際水素エネルギー・燃料電池技術及び製品展覧会（CHFE）**、**世界水素エネルギー産業博覧会（WHE）**などのトップ級の盛会は、初期の「一色に電堆、水素充填機、管・バルブ部品」から、専用の「水素エネルギーライフスタイル・生命健康专区」「水素農業・グリーン応用生態展示区」を設ける形へと広く変化しています。
2. **専門水素健康展会の垂直深耕**：**広州国際水素科技産業博覧会（水素博覧会）**はすでに10回連続で開催され、世界の水素健康機器で最も中核的な需給マッチングのハブとなっています。**世博威・中国国際健康産業博覧会（健康博覧会水素健康展）**は、水素健康とシニア・介護、中医学リハビリの越境融合に重点を置いています。
3. **地方の水素エネルギー商工会・越境連盟の台頭**：淄博市水素エネルギー商工会（木斉科技が副会長単位に就任）、山東省グリーン低炭素発展センター水素動能チームなどの地方組織が、エネルギーと大健康の壁を積極的に打破し、「水素進万家」を単一のエネルギー暖房から、千家万戸の健康飲水、日常ケア、グリーンな現代農田へと全力で推し進めています。



図 6-10　フォーラム会場の登壇者、背景スクリーンは水素医学発展の時間軸

画像出典：本報告書研究班による会場実撮（広州国際水素科技博覧会 / 全国水素生物医学大会）

6.4.2 この越境融合の基底にある商業ロジックとマクロ動因

なぜ各水素エネルギー産業計画や専門展示会において、水素健康・水素農業プロジェクトが爆発的成長を示すのでしょうか。

- **第一に、末端の高付加価値・軽資産での消納要請が駆動要因となっている**：水素燃料電池交通や工業配管網への投資は一案件で百億人民元規模に達し、インフラ（水素ステーション、水素輸送パイプライン）の建設周期は長く、業界全体が重資産の滞留と商業化収益の遅延に不安を抱えています。一

方、「水素健康・水素医学・水素農業」は人・植物・膨大な末端消費市場に直接向き合い、**投資周期が短く、製品付加価値が高く、リピート購入が多く、長距離輸送網に依存しない**という優れたクローズドループ特性を備え、地域の水素エネルギー産業チェーンを活性化する最重要の「キャッシュフロー・エンジン」となっています。

- **第二に、新質生産力と「デュアルカーボン」グリーン循環との深い整合**：各級政府は水素エネルギー中長期計画の策定において、水素ガスが「究極のクリーンエネルギー」であるだけでなく、越境的な「生体抗酸化媒体」であり「植物の第4の気体シグナル分子」であることを徐々に認識しています。水素エネルギー科学を大健康・康養（高齢化への対応）と現代生態農業（「太陽光グリーン電力による水素製造＋グリーン種養殖」の総合マイクログリッド、「太陽光グリーン水素によるグリーンアンモニア／アンモニア水とグリーンケイ水素肥料」、化肥・農薬削減などの全チェーン方案）に賦能することは、「健康中国2030」に適合するだけでなく、乡村振兴と国家の「デュアルカーボン」循環経済に深く寄与するため、各級の産業計画や大型水素エネルギー展示会から高い評価を得ています。
- **第三に、全国標準化組織による賦能**：全国微細気泡技術標準化技術委員会（TC584）、全国抗菌表面性能標準化技術委員会などの機関が、測定規程と一般標準の策定を継続的に推進し、業界の正規化を導く中核的存在となっています。

CHAPTER 06 RECAP · 章末小結

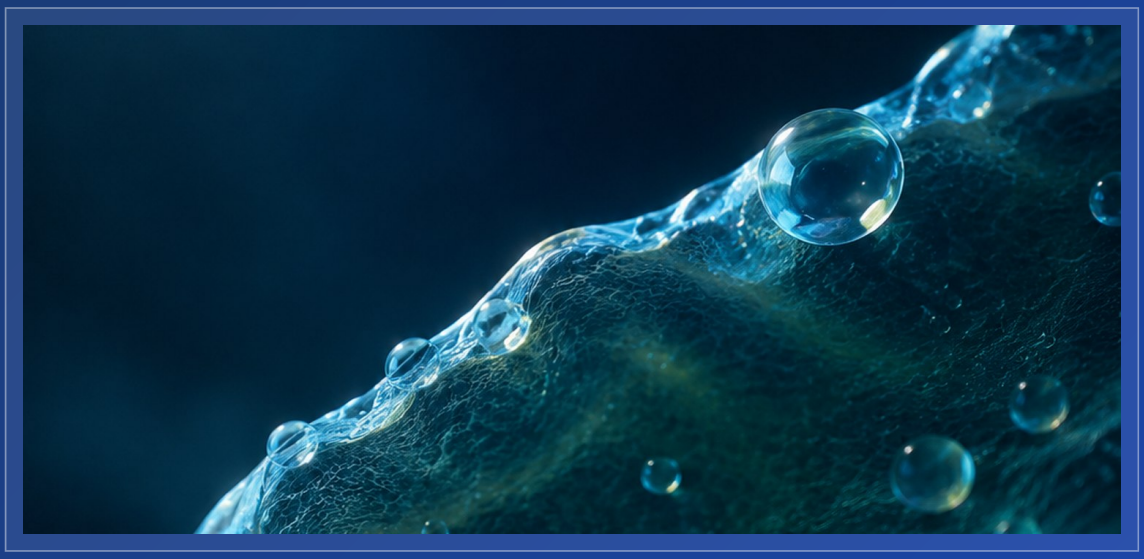
180社の実態的な階層構造：価値は「証」と「材料」の両端に

1. **レッドオーシャンの混戦ではなく、三層のずれた競争です。**検証可能な活動企業は約180社で、99%が医療機器登録証を持たず、大多数は一般小型家電または日用品に属します。器械層・材料層・チャネル層はそれぞれ固有の参入障壁と収益化手法を有しています。
2. **価値の捕捉は両端に集中しています。**「証」は病院に入れるかどうかを決め、「材料」は他社が迂回できるかどうかを決めます。その中間に挟まれた中流の組立は十分競争の領域であり、最も代替されやすい層です。
3. **国際比較は「方法の比較可能性」の段階にとどまります。**中国の180社は強制開示がなく、韓国の上場企業は開示があるため、数字を直接比較することは二つの開示制度を比較しているのであり、二つの産業を比較しているのではありません。

三陣営の参入障壁と収益化手法

表 6-4

陣営	代表	参入障壁	収益化手法
器械層	憩美（クラスIII登録証2件、COPD急性増悪期に限定）	参入資格と臨床エビデンス	院内プロジェクト、消耗品、付帯サービス
材料層	固体水素供給事業者（MQ TECH など）	プロセス制御と特許ポートフォリオ	原料、配合ライセンス、ホワイトレーベル受託製造
チャネル層	完成品・セミナー販売企業（180社の大多数）	末端への到達と地域の信頼	完成品の差益、サービス、パッケージ



第7章

第7章 制度環境、規制コンプライアンスと発展の阻害要因

INSTITUTIONAL ENVIRONMENT, REGULATORY COMPLIANCE AND BOTTLENECKS

Of the four institutional gates, entry and promotion are open, pricing is half open, and payment has not yet been opened.

本章の要点 · 制度環境、規制コンプライアンスと発展の阻害要因

1 **四つのゲート、開いたのは二つ半　参入は開（クラスIII登録証は漙美の2件のみ、COPD急性増悪期に限定）、普及は開（山東省の適宜技術として村衛生室へ直接推奨）、診療報酬は半開（コード120300003で自主価格設定）、給付は未開（給付目録全文に「水素」の文字なし）。**

2 **登録証は通行証ではない　登録証が開くのは「病院に入れるかどうか」であり、「治病を標榜できるかどうか」ではありません。参入を通行証と取り違えることが、2024年に一連の企業が処罰された共通の出発点です。**

3 **標準は物差しを立てたが、敷居は立てていない　GB/T 46918.2-2025 は「どう測るか」のみを規定し、「いくつが合格か」は規定していません。2026年6月の団体標準は応用規範を示していますが、依然として団体標準であり強制的最低基準ではありません。**

4 **給付の欠如→自己負担での成約→消耗品化　この因果連鎖が全篇の制度的主幹です。給付に入れない場合、製品は通常、自己負担の意思決定で受け入れられる水準まで安価である必要があります。単価を自己負担で受け入れ可能な範囲まで下げられるのは、現状では主に消耗品という形態です。これは他の経路を排除するものではなく、その前提条件が最も少ないというだけです。**

7.1 四つのゲート直列モデル：検証可能な制度解剖フレームワーク

中国の水素健康産業について、業界で最も多く議論されるのは二つの問いです。「産業はいつ爆発するのか」、そして「政策は一体支持しているのか」。

コンサルティングの実証的視点から見れば、この二つの問いは制度の運用メカニズムを根本的に誤読しています。**すなわち政策を白か黒かの二元スイッチと誤って捉えているのです。**スイッチモデルでは、ある確たる産業的事実を説明できません。なぜこの業界には、国家薬品監督管理局が交付した最高位のクラスIII登録証がある一方で、市場監督管理総局が法に基づき「一般家庭用電器であり医療機器では断じてない」と認定した厳しい行政処罰も存在するのか。なぜ省級衛生健康部門が適宜衛生技術普及目録に組み入れ村衛生室まで直接届ける一方で、部委が共同で発表したシルバー康養政策方案の全文には「水素」の一字も見当たらないのか。

これら四類の行政的事実は、同一時期・同一国家・同一行政体系の中で発生しています。正しい制度分析とは「支持しているか」を問うことではなく、次の点を解剖することです。**ある水素健康製品が技術ラボから病床へ、さらに支払者へと至るまでに、いくつの行政ゲートを越えなければならないのか。各ゲートは現在どのような状態にあるのか。**

中国の衛生行政、医療保障、市場監督の直列的な法理に基づけば、水素健康製品が主流医療とコンプライアンス商用へ至る通路は、**相互に必要条件となる四つの行政ゲート**と**一つの横断的な国家計量尺度**によって厳格に規定されています。

四つのゲートの現在の実際の開放状態は、正確に次のように帰結できます。**「参入は開き、末端普及は開き、価格は半開き、給付は未開。標準は物差しを立てたが、合格の敷居はまだ確立されていない。」**

表 7-1

ゲート階層	主管部委	中核的政策根拠と法的事実	現在の状態	産業断裂の帰結と現実的影響
第一のゲート：参入（できるかどうか）	**国家薬品監督管理局（NMPA）**	上海漙美が全国で唯一となる2枚のクラスIII登録証（国械注准20203080066 / 20233081929）を取得	**開（狭い入口）**	承認された適応症はCOPD急性増悪期の1件のみです。残り99%の無登録製品は一般商品としてのみ流通でき、いかなる効能の表示も禁じられています。
第二のゲート：普及（末端で実施できるか）	**国家・省衛生健康委員会**	山東省衛生健康委員会 2023年度適正衛生技術普及プロジェクト名簿（番号27 泰安市中心医院から村衛生室・社区ステーションへ普及）	**完全開放**	衛生行政部門が当該技術操作の安全性を認め、最も末端の村級診療ステーションにおいて合法的に実施し、体験を普及させることを認めています。
第三のゲート：価格（料金を徴収できるか）	**国家・省医療保険局**	山東省医療保険局 魯医保発〔2025〕15号文書：項目コード120300003（一酸化窒素吸入）に併合し、全省で自主価格設定	**半開（自主価格設定）**	病院は合法的に項目を立ち上げて料金を請求する入口を得ましたが、「自主価格設定」は公立病院が政府の価格による裏付けを欠くことを意味します。そのため料金徴収は極めて慎重に行われています。
第四のゲート：支払（誰が費用を負担するか）	**国家医療保険局 / 民政部**	民政部など14部門「リハビリ補助器具産業の生産能力拡大・品質向上3カ年行動計画（2026—2028）」（民函〔2026〕48号）	**未開放（全文に水素の記載なし）**	医療保険基金、長期介護保険、民政部補助金のいずれにも「水素」のいかなる細目も組み込まれていません。患者は第三者による償還を受けられず、消費はすべて自己負担となっています。
横方向の物差し：標準（どう測るか）	**国家標準化管理委員会**	国家標準 GB/T 46918.2-2025「微細気泡技術 水中微細気泡分散系のガス含有量の測定方法 第2部：水素含有量」	**物差しはあるが、基準値はない**	滴定法とガスクロマトグラフィー法の測定手順は規定されていますが、どの濃度限界に達すれば「水素豊富水」と法的に命名できるかは規定されていません。

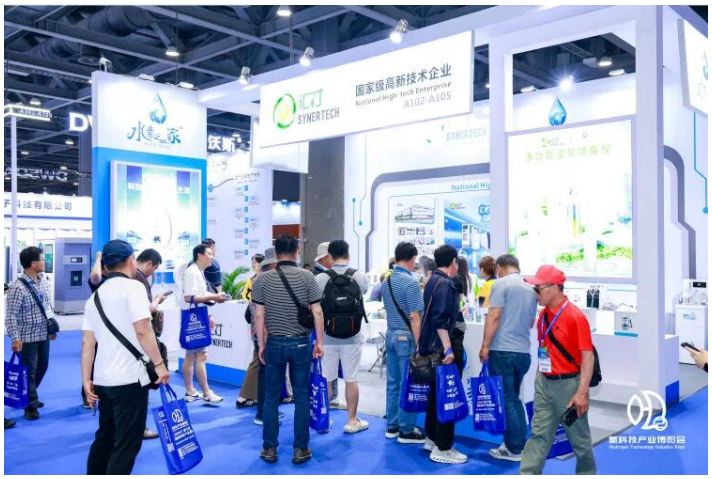


図 7-1　ある出展企業のブース正面に「国家級ハイテク企業」とブース番号A102／A105が表示されています。これは単一企業のサンプルであり、業界全体の一般的状況を示すものではありません。

画像出典：2026HST 第10回広州国際水素科技産業博覧会会場（2026-05、本報告研究チームによる実撮）

7.2 参入ゲートの事実復元：クラスIII登録証の逐字検証からクラスII登録証の「自主抹消」まで

7.2.1 上海漷美の2枚のクラスIII登録証の逐字検証



中华人民共和国医疗器械注册证

注册证编号：国械注准20233081929

注册人名称	上海漷美医疗科技有限公司
注册人住所	上海市嘉定区嘉新公路758号3幢
生产地址	上海市嘉定区嘉新公路758号
代理人名称	/
代理人住所	/
产品名称	氢氧气机
型号、规格	AMS-TA-01/15B、AMS-TA-01/15C、AMS-H-03/30B、AMS-H-03/30C
结构及组成	由主机（水电解模块、湿化过滤模块、电脑控制模块）、氢气浓度探测器（型号：AMS-HD2）和鼻罩(型号：AMS-NM-15M）组成。
适用范围	该产品可辅助用于慢性阻塞性肺疾病急性加重期的成人患者的症状（呼吸困难、咳嗽、喀痰）改善。具体使用环境应符合《慢性阻塞性肺疾病诊治指南（2021年修订版）》要求。该产品需配合Pharma Systems AB公司生产的6310型呼吸过滤器使用。
附　件	产品技术要求
其他内容	
备　注	

审批部门：国家药品监督管理局 医疗器械注册专用章

批准日期：二〇二三年十二月八日
生效日期：二〇二三年十二月八日
有效期至：二〇二八年十二月七日

仅供商务使用
For Business Purpose Only

図 7-2　中華人民共和国医療機器登録証：登録証番号**国械注准 20233081929**、登録者名**上海漷美医疗科技有限公司**、製品名**水素酸素生成器**、型番・仕様はAMS-TA-01/15B、AMS-TA-01/15C、AMS-H-03/30B、AMS-H-03/30Cを含みます。適用範囲は慢性閉塞性肺疾患急性増悪期の成人患者の症状（呼吸困難、咳嗽、喀痰）の改善です。これは当領域における2枚目のクラスIII登録証であり、1枚目は国械注准 20203080066（2020年2月）です。

画像出典：漷美医療公式サイト公開資料

上海漙美医療科技有限公司が保有する2枚のクラスIII登録証（国械注准 20203080066と20233081929）は**登録者が同一主体**です。業界全体で「参入ゲート」を通過した唯一の法定サンプルは、この同一企業に集約されています。本報告の最終稿時点で、公開により確認可能な水素酸素吸入機器のクラスIII登録証はこの2枚のみであり、**2社目の保有企業は確認されていません**。証面の承認項目を厳密に逐字バージョン検証すると、規制当局の極めて慎重な政策軌跡が明らかになります。

- **国械注准 20203080066**（2020年交付、型番AMS-H-03）：適用範囲は明確に限定されています。すなわち「当該製品は**医療機関内で使用し、入院治療を要する**慢性閉塞性肺疾患急性増悪期（AECOPD）の成人患者の症状改善を補助する」とされています。
- **国械注准 20233081929**（2023年交付、型番はAMS-H-03/30B、AMS-TA-01/15Bなどを含む）：2023年の更新・拡大において2点の実質的な削除・変更が行われました。**「医療機関内で使用」を削除し、「入院治療を要する」を削除**し、「慢性閉塞性肺疾患急性増悪期の成人患者の症状改善を補助する。具体的な使用環境は『COPD診療ガイドライン』の要求に適合すること。6310型呼吸フィルターを併用すること」に変更されました。

規制の実態と戦略的範囲：この大幅な調整は、規制当局が当該医療機器について「病院内での入院治療」から「患者の家庭医療・介護環境」へ拡張する安全性を認めたことを示しています。しかし、極めて冷静に認識しておくべきは、**国家薬品監督管理局が緩和したのはあくまで「物理的な使用場所」のみであり、「疾患の適応症」そのものを緩和したわけでは決してない**という点です。当該登録証は「AECOPD急性増悪期の成人患者の症状改善」という狭い呼吸器疾患に厳格に限定されています。市場において「国家薬品監督管理局の認証により水素が癌予防、血圧降下、アンチエイジング、糖尿病治療に効果がある」と謳ういかなる言説も、当該クラスIII登録証の悪意ある範囲外の虚偽適用であり、重大な違法事実を構成します。

7.2.2 クラスII医療機器登録証の自主抹消の実証：クラスII登録証は「参入障壁」から「純コスト項目」へ

業界の論調では、「省級のクラスII医療機器登録証を取得さえすれば、揺るぎない商業的障壁を築ける」という通説がしばしば見られます。しかし、2省の薬品監督管理局の公式通告はこの神話を打ち破りました。

表 7-2

省	公告日と文書番号	該当登録証番号	保有企業名	製品名	法的根拠と処分を表す動詞
山西省	2025-11-25、通告〔2025〕102号	**晋械注准20232090129**	沁幸医療科技（山西）有限公司	電気分解水生成器	「医療機器監督管理条例」の規定に基づき、**企業の申請に基づき、ここに登録を抹消します**
江西省	2025-11-06、薬監公告	**贛械注准20242090021**	江西清愛的医療科技有限公司	電気分解水生成器	「医療機器監督管理条例」の規定に基づき、**企業の申請に基づき、ここに登録を抹消します**

法的行為と商業経済学の深層分析：

1. **「登録抹消」と「取消」の法理上の区別**：「取消」は、監督管理部門が企業の法令違反や虚偽行為により法に基づき証書を強制的に回収するものであり、懲戒性と否定的評価を伴います。これに対し、上記の2例はいずれも**「企業の申請に基づく」自主的な登録抹消**であり、企業の完全に自主的な商業的撤退に該当します。
2. **経済性の枯渇とコンプライアンスの反作用**：クラスII医療機器の証書を保有するには、毎年、高額な品質マネジメントシステムの運用コスト（GMP動的審査）、定期的な製品抜取検査、副作用モニタリング、システム再審査、および5年ごとの有効期限更新登録の巨額の支出を負担する必要があります（1枚の証書の維持にかかる年換算コストは通常数十万人民元に達します）。一方、末端市場では、クラスII電気分解水生成器は公立病院の医療保険給付に組み込むことができず、また「医療機器広告の審査が極めて厳格」であるため、ECの大衆向け公開プラットフォームで自由に販売促進することもできません。「証書保有に伴うコンプライアンス維持コストが、それがもたらす商業的プレミアムを大きく上回る」場合、クラスIIの証書はもはや参入障壁ではなく、かえって企業の経営上の財務的負担となります。両社が証書取得後わずか1～2年で自主的に登録抹消を申請したことは、「クラスII証書という参入障壁」を盲信する重装備設備モデルに警鐘を鳴らしています。

7.2.3 山東好景の「医療機器証」：証書は誰の名義で、いつまで有効か

市場で山東好景が「医療機器証を持っている」と言われるのは、製品が証書保有主体によって登録され、同社が完成品の製造を担っていることを指します。登録者が証書を保有し、完成品メーカーが生産するというのは、水回り家電業界では一般的な分業です。

同類製品の実例：江西清愛的医療科技有限公司の「電気分解水生成器」は**贛械注准 20242090021**を保有していましたが、同証書は企業が**2025-11-06に自主的に登録抹消を申請**しました。江西省薬監局はその後「証明函」を発行し、原証書の有効期間内に生産された合格製品は依然として合法な医療機器に属し、引き続き販売・使用できることを確認しました。

山東好景節能設備有限公司は空調ヒートポンプと一般浄水設備を主業務とし（2025年の売上高は約897万人民元）、その名義には登録された医療機器登録証も生産許可証もありません。

業界により広く見られる課題は、特定の1社にあるのではなく、**3種類の資質を総称して「国家認証がある」と呼ぶこと**にあります：

- **涉水批件（衛水字）**：**衛生健康行政部門**が「生活飲用水衛生監督管理弁法」に基づき交付するもので、水と接触する材料および出水水質が生活飲用水の衛生安全に適合することのみを証明します。**疾病予防や老化防止の機能は一切ありません**；
- **食品接触材料検査（GB 4806シリーズ）**：第三者検査機関が発行するもので、プラスチックまたは金属製の内胆が特定の浸漬条件下で重金属の溶出が基準を超えていないことを証明します；
- **医療機器登録証（械注准）**：**国家または省級の薬監局**が交付するもので、臨床試験または厳格な臨床評価を経て、特定の疾病に対する予防または治療の効能を有することを証明する必要があります。

> **相談・識別の準則**：電解水または水素豊富水生成器の企業が「医療認証を有する」と宣伝する場合、最も簡単な確認基準を1つ実行するだけで十分です——**「『械注准』の文字が印された医療機器登録証を提示してください。『衛水字』の涉水批件ではありません」**。この一問で3種類の資質を区別できます——「国家認証がある」を「どの認証か、証書は誰の名義か、有効期限はいつまでか」に分解すれば、多くの曖昧な表現はその場で自ら明確になります。

7.3 普及の関門：適宜技術の下層への浸透経路と地級市レベルの政策打開

薬監局の慎重な准入と併存するのは、衛生健康行政体系による「適宜技術」の次元での積極的な下層への浸透です。

7.3.1 省級適宜衛生技術の普及：泰安と省級三級甲等病院による基層浸透の事例

山東省衛生健康委員会が公表した「2023年度適宜衛生技術普及プロジェクト名簿」では、全表80項目の適宜技術のうち水素関連が2項目を占めています：

1. **番号27**：泰安市中心医院が申請した「水素酸素吸入療法の基層における慢性閉塞性肺疾患防治での標準化応用」は、普及対象機関が**村衛生室およびコミュニティ衛生サービスステーション**に明確にまで浸透しています；
2. **番号57**：山東第一医科大学第二附属医院が申請したプロジェクトは、対象機関が県・区級の医療機関を対象としています。

なぜ普及の関門は最下層まで開けるのに、支払いの関門は依然として閉ざされているのか？

これは中国の基層衛生体系の特殊な要請を明らかにしています。村衛生室や基層コミュニティは、膨大な慢性閉塞性肺疾患および高齢者の咳・喘鳴の群体に直面しており、高価な集中治療設備を欠いています。水素酸素吸入は操作が簡単で重篤な副作用がなく、衛生健康部門により基層の総合診療医が習得するのに適した「物理的介入の適宜技術」と認定されています。しかし「適宜技術の普及」は行政上の技術的承認と操作許可を表すにとどまり、医療保険の診療報酬や公費支払いとは連動していません。村医は村民のために水素酸素吸入の体験を提供できますが、医療保険カードで決済することはできません。この制度上の分立が、直接的に民間の自己負担による支払いへと導いています。

7.3.2 地級市レベルの政策打開：棗庄市衛生健康委員会が水素酸素医学を「十五五」計画と管轄医療機関の普及試行に組み入れ

省級適宜衛生技術政策の示范的リードの下、山東省内の一部の鋭い前瞻的視野を持つ地級市の衛生健康主管部門は、水素医学を地方の中長期発展計画と公立医療体系の試行に直接組み入れることを模索し始めています。

最も典型的な象徴的出来事は——**山東省棗庄市衛生健康委員会が「十五五」衛生健康発展計画の策定過程において、漙美医療の水素酸素医学などの先端健康介入技術を正式に当地の「十五五」衛生健康計画の布局と大健康重点育成プロジェクトに組み入れた**ことです。業界の権威メディアはこれについて特集記事『鳴槍起跑——漙美水素酸素医学が棗庄市衛生健康委員会により「十五五」計画に組み入れられる』を報じています。

この地級市レベルの行政政策の打開は、3つの核心的な戦略的方向性を示しています： 1. **管轄医療機関での多シーン試行**：棗庄市管轄内の総合三級甲等病院（棗庄市立医院、山東健康集団棗庄中心医院など）、専科医療機関および緊密型県域医共体を対象に、水素酸素混合吸入、水素酸素噴霧などの無侵襲・グリーンな物理的介入手段を、慢性閉塞性肺疾患（COPD）、脳卒中／虚血性脳血管疾患後遺症のリハビリ、睡眠時無呼吸および慢性退行性疼痛などの臨床科室において、適宜技術の標準化された臨床探索と医師・患者向けの啓発を推進する； 2. **「計画＋適宜技術＋医療保険自主価格設定」の三位一体の実装クローズドループの打通**：棗庄市衛生健康委員会の計画への組み入れは、山東省衛生健康委員会の適宜衛生技術普及政策（第14批および2023年度プロジェクト）、山東省医療保険局（魯医保発〔2025〕15号文の120300003水素酸素吸入自主価格設定コードに関するもの）と、効率的な縦方向の行政クローズドループを形成し、これまでの公立病院の「名分がなくては踏み込めない、計画がなくては推進できない、コードがなくては請求できない」という制度上の懸念を完全に払拭しました； 3. **「民間の無秩序な体験」から「院内・院後の規範的介入」への転換の示范**：長らく、水素健康設備は公立医療の後ろ盾を欠くため民間のセミナー販売体験館に高度に依存し、誇大広告と規制上の摩擦を生じてきました。棗庄の衛生健康システムが水素医学を正規の公立病院体系に導入し、適宜技術の普及と臨床研究モニタリングを行うことは、全国の地級市の衛生健康主管部門が「制度の正規軍をもって水素健康という新質生産力を収編・規範化・誘導する」方法について、重要な制度革新の事例を確立したものです。

7.4 診療報酬と支払いの関門：「寄生型立項」と自主価格設定のトレードオフ



図 7-3　公文書体裁で再配列した文字ページ：鲁医保発〔2025〕15号と120300003プロジェクトの要点

画像出典：山東省医療保障局 鲁医保発〔2025〕15号文書

医療サービス価格管理の面では、山東省医療保険局が打ち出した「超敏C反応性蛋白測定など一部医療サービス価格項目の改訂に関する通知」（鲁医保発〔2025〕15号）が、業界全体で最も代表的な診療報酬打開の事例となっています。

文書は「寄生型改訂」戦略を巧みに採用しています。すなわち、全新の診療報酬項目を設けることなく、既存の成熟項目**「一酸化窒素吸入（項目コード 120300003）」**の項目内包に「水素酸素混合ガス吸入治療を含む」を直接補充追加し、計価単位は「時間」で計算し、三級・二級・一級の公立医療機関はいずれも**「自主価格設定」**を実施するというものです。

「自主価格設定」はなぜ「関門が半分しか開いていない」ことに等しいのか？

わが国の医療サービス価格体系において、「自主価格設定」は諸刃の剣です。それは病院が政府の低すぎる価格上限に縛られる必要がないことを意味する一方で、同時に**医療保険統籌基金の目録による給付の後ろ盾を欠く**ことも意味します。公立病院の経営陣にとって、医療保険の裏付けがなく患者の全額自己負担が必要な診療項目を展開することは、極めて大きな医師・患者間のコミュニケーション上の抵抗と違法な診療報酬請求への疑念に直面します。そのため病院側の合理的な選択は、しばしば「消極的に実施しない」または「少数の高い意向を持つ自己負担患者にのみ推薦する」となります。「コードがあっても価格設定があるとは限らず、価格設定があっても支払う者がいるとは限らない」というこの断句は、現在の公立医療側の価格関門が半分閉ざされている現実を的確に概括しています。

7.5 地方シンクタンクと最先端の政策探索：山東省政府発展研究中心「水素医学・水素農業の研究開発および産業化発展調査」の深層解剖

全国の多くの省の政策が依然として「水素燃料電池車と水素ステーションへの補助金」という伝統的なエネルギー思考に局限されている中、「中国水素エネルギー示范プロジェクト（水素進万家）」の核心的な担当事省であり、農業・医薬の強省でもある山東省は、政策とシンクタンクの意思決定の面で、いち早く**「エネルギー水素から生命健康（水素医学）とグリーン生態（水素農業）へ」**という重要な一歩を踏み出しています。

山東省人民政府発展研究中心の主管期刊『山東経済戦略研究』が公開発表した専題調査成果——**『水素医学・水素農業の研究開発および産業化発展調査』**は、業界全体で最高層級の地方政府シンクタンクによる専題政策決定諮問の事例を構成しています。同調査は木斉科技など、固体水素材料とグリーン農業に深く取り組む地元のリーディング企業を核心的なサンプルとし、地方の政策決定層の水素健康産業に対する最先端の認識と戦略的判断を直接反映しています：

7.5.1 核心的戦略判断：新質生産力の育成と「エネルギー水素」への単一依存の打破

1. **伝統的産業境界の打破**：報告は初めて省級政府シンクタンクのレベルで、水素エネルギーが「双炭」目標下のクリーンエネルギー媒体であるだけでなく、越境的な生命健康介入媒体および現代生物農業投入資材でもあると明確に提起しています；
2. **消納と自己造血の要請**：伝統的な重装備の水素ステーションと交通示范は投資が大きく効果が遅い。一方、「水素医学と水素農業」は軽装備・高付加価値・長いバリューチェーンの実体応用として、地域の水素エネルギーインフラに現地消納の自己造血循環を提供でき、グリーン低炭素の新質生産力を育成する戦略的新赛道です。

7.5.2 水素農業次元の政策的後ろ盾と商業クローズドループ

調査報告は、現代生態農業分野における水素分子の応用実効性を重点的に分析しています：

- **減薬・減肥と品質向上・増産**：固体水素水解材料とナノマイクロバブル水灌漑により、土壌団粒構造と根系マイクロエコシステムを改善します。実証では、ほうれん草、青菜などの葉菜類や水稲などの作物で発芽率と根系活力が大幅に向上し、**15%~30%の増産、化学肥料と農薬の施用15%~20%削減**が可能であることが示されています；
- **果実・野菜のグリーン鮮度保持**：収穫後の水素ガス燻蒸または水素豊富水処理により、エチレン放出とクロロフィル分解を顕著に抑制し、棚持ち期間を3–5日延長できます；

- **全チェーンクローズドループモデル**：報告は、木斉科技などに代表される「核心的水素製造新材料/ケイ素系肥料 + 農業栽培標準規程 + 高品質グリーン農産物のブランドプレミアム（30%~50%のプレミアム率）」という全チェーンクローズドループ型ビジネスモデルを高く評価しています。さらに、今後「分散型太陽光グリーン電力による水素製造 + 施設農業での現地栽培・養殖・消費 + グリーン水素によるグリーンアンモニア/グリーンケイ素水素複合肥料の合成」を軸に、現代のグリーン循環とゼロカーボン生態農業に深く貢献する戦略的方向性を先見的に示しています。

7.5.3 制度協調の示唆：「山東経験」の三位一体の完全なパズル

この調査報告を、山東省がこれまでに打ち出した一連の衛生行政措置と照らし合わせることで、全国で唯一無二の「水素健康制度の氷解 山東経験」を明確に描き出すことができます：

1. **シンクタンクによるトップ戦略の主導**：省政府発展研究センターの特別調査が「水素医学と水素農業」の位置づけを明確にし、地域の新質生産力（新質生産力）と現代農業健康プロジェクトへと格上げしました；
2. **基層適正技術による下支え**：省衛生健康委員会は、泰安市中心病院の水素酸素吸入治療を基層適正衛生技術普及目録に組み入れました（村衛生室まで直接展開）；
3. **公立医療における診療報酬項目の設定と価格設定**：省医療保険局の魯医保発〔2025〕15号文書により、全省の医療機関に自主価格設定の診療報酬コード（120300003）が付与されました； この「シンクタンク調査による方向づけ + 衛生健康技術普及 + 医療保険項目設定・診療報酬」という三位一体の実践は、全国の他の省が水素健康のコンプライアンス治理と産業育成を模索する上で、極めて参考価値の高い省域モデルを確立しています。

7.6 規制の嵐と業界の反省：会議販売における虚偽広告の治理



図 7-4　2カ所の「水素体験館」店舗外観と水素関連体験館の宣伝文句

画像出典：中央広播電視総台『財経調査』特別報道と市場監督管理総局の執行公示

四つの関門のうち二つ半が開かれたことによる典型的な商業的歪みは、**支払い側の不在が製品を全面的に民間自己負担市場へと追いやっている**点にあります。そして自己負担市場では、大型機器の高い出荷コストとリピート購入ゼロという特性が、チャネルを閉鎖的な「無料体験館と効能誇大の会議販売」に依存させる要因となっています。この高リスクの歪みは、2024年から2026年にかけて国家級の監督執行による強力な粛清を招きました。

7.6.1 中央電視台『財経調査』が暴いた氷山の一角

2024年8月25日、中央電視台財経チャンネル『財経調査』は調査報道『水素療法館の「水素の福」の秘密を暴く』を放送しました。山西省晋中市太谷区の威世爾頓水素酸素体験センターを典型サンプルとして、従来型の会議販売体験店の利益の流水線を深く暴露しました：

- **暴利の歪みの実証**：出荷コストがわずか2,000～3,000人民元の普通の水素酸素生成器が、体験館内で「抗がん、血管疏通、血糖降下」の効能を持つ「神機」として包装され、末端での1台あたり販売価格は**17,999人民元**に達しました；
- **利益分配チェーン**：1台販売されるごとに、加盟店舗は**5,000人民元**の分配金を受け取り、上流の機器製造工場は**10,000人民元**の高額粗利益を独占します；数十平方メートルの県城店舗1店で年間300台以上を販売し、年間純利益は150万人民元を超えます；
- **行政執行**：報道放送の翌日、太谷区市場監督管理局は法に基づき当該場所を査封し、立件調査を行い、全設備を押収しました。

7.6.2 市場監督管理総局の高齢者関連不正競争典型執行と公式の位置づけ

市場監督管理部門による水素健康の違規宣伝への取り締まりは、地方の行政処罰から国家市場監督管理総局の全国典型事例へと格上げされる態勢を示しています。複数の権威ある案巻が、執行機関による普通の水素設備に対する法的位置づけを明らかにしています：

表 7-3

執行事由 / 文書番号	執行主体と当事者	対象製品及び宣伝行為	適用法的根拠とバージョン	公式権威の法的位置づけ	処罰結果
銅市監処罰〔2024〕150号（2024-10-21）	銅陵市市場監督管理局 / 銅官区水素酸素電子製品経営部	「水素酸素康養機」に疾病補助治療の効能があると宣伝	『不正競争防止法』（2019年版）**第8条第1項**	**普通の電子計測器製品**	違法行為の停止命令、罰金**5,000人民元**
総局 2026-09-02 高齢者関連不正競争典型事例五	陽泉市市場監督管理局高新区分局 / 陽泉鑫福健康咨詢センター	無料体験と「徳水素多機能水素酸素機ががん治療を補助・予防する」との宣伝	『不正競争防止法』（2025年改正）**第9条第1項**	**普通の家電製品であり、医療機器に該当しない**	違法行為の停止命令、罰金**50,000人民元**

二つの深層的な法律・経済学的洞察：

1. **公式による「医療の仮面」の完全剥離**：執行通報では明確に白紙黒字で認定されています——**「当事者が販売する設備は普通の家電製品/普通の電子計測器であり、医療機器に該当しない」**。この執行機関の案巻からの位置づけは、市場で普通の水素吸引器が「医療級の治病神機」であるという虚偽を完全に粉砕しました。
2. **違法コストと1台あたりの暴利の等額的皮肉**：銅陵案の罰金は5,000人民元、陽泉案の罰金は50,000人民元です。一方、中央電視台が暴露した太谷店舗では、1台17,999人民元の設備の店舗粗利益はちょうど5,000人民元/台でした。これは、地方の罰金額が店舗内で「1台から数台の設備を販売する」利益規模に過ぎないことを意味します。年間数百台を販売し百万人民元を超える利益を上げる会議販売の暴利に駆られては、従来の行政処罰で暴利の衝動を抑えることは困難であり、支払い構造とカテゴリー形態の源からクローズドループを打破する必要があります。

7.6.3 制度根源の解剖：「支払い未開」が誘発する六段階の制度的自己閉鎖ループ

なぜ水素健康産業はたびたび「高齢者関連詐欺、誇大宣伝」の重災区となるのでしょうか。これを単に「従事者の道徳的頽廃」と断じるならば、制度経済学の解剖の深みを完全に失うことになります。産業チェーンの底層を深く見ると、現在の業界の種々の乱象は、本質的に**第四の支払い関門が開かれていないこと（医療保険と公共基金の不在）に誘発された、抜け出せない「六段階の制度的自己閉鎖ループ」**です：

【制度経済学的推演】「支払い未開」が誘発する六段階の制度的自己閉鎖ループ

- ① **支払い関門の閉鎖**：公立医療と医療保険/長期介護保険の目録全文に「水素」はなく、処方箋による償還チャネルは完全に閉鎖されています
  ↓ **(導致)**
- ② **末端は100%自己負担の成約に依存**：業界全体の商業生産能力は、一般消費者が完全に自己負担で支払う必要がある
  ↓ **（逼迫）**
- ③ **重装備の「無料体験館」による顧客蓄積に依存せざるを得ない**：しばしば1万人民元以上する非必須の耐久設備であり、長期間のお茶出しや情緒的な付き添いを通じた深い説得が必要となる
  ↓ **（逆逼迫）**
- ④ **セミナー販売モデルへの依存と末端の高単価（1.5〜2.6万人民元/台）**：家賃とセミナー販売講師の歩合が、筐体ハードウエアのコスト構造を押し上げている
  ↓ **（演化）**
- ⑤ **高齢者に関わる違反行為と「万能・がん予防」などの虚偽広告が多発**：高齢者の疑念を払拭し1万人民元級の単価を支えるため、最前線の営業は不可逆的に違法な話術の深みへと滑り込む
  ↓ **（招来）**
- ⑥ **規制当局の強い取締り、CCTVの潜入取材による暴露、カテゴリーの信頼性毀損**：正規チャネルの顧客獲得コスト（CAC）が急騰し、企業は逆に**さらにセミナー販売③と④へと後退**せざるを得ない

六段階の因果連鎖の内的論理：

- **第一段階：支払い未開放**：国家医療保険目録、長期介護保険、民政部「リハビリ補助具三年行動方案」（民函〔2026〕48号）の全文に「水素」の字が収録されておらず、病院は処方による償還を通じて規模化した治療を展開できない；
- **第二段階：自己負担による成約**：公的チャネルが通らないということは、業界全体の100%の生産能力を、一般消費者が完全に自己負担で支払わなければならないことを意味する；
- **第三段階：体験による説得**：しばしば1万人民元以上する非必須の健康設備に対し、一般の人がECや量販店で自然な購買衝動を持つことはなく、事業者は大量のオフライン「無料体験館」を開設せざるを得ない。長期間のお茶出し、情緒的な付き添い、講座による洗脳を通じて認知の浸透を図る；
- **第四段階：セミナー販売への依存と高単価**：オフライン体験店の重い家賃、水道光熱費、景品、講師の歩合といったコストが、ハードウエア筐体の小売単価を1.5〜2.6万人民元/台まで押し上げ、チャネルの分潤体系を維持している；
- **第五段階：虚偽広告の多発**：医学的常識に乏しい高齢者層に対し、体験が即座に劇的な効果を生まない場合、営業担当者は業績圧力の下で不可逆的に水素ガスを神格化し、「万能でがんをも逆転させる」と宣伝するに至る；

- **第六段階：規制の取締りと信頼性の反動**：違法なセミナー販売はCCTVの暴露や執行機関の立件・厳重な取締りを招き、拠点が摘発され、設備は普通の小型家電と定性される。これにより公衆は、本来厳密な学術的価値を持つ分子である「水素」に対して広範な不信感を抱くようになり、正規チャネルの顧客獲得コスト（CAC）は十倍以上に急騰する。一方、ECの公開プラットフォームで顧客を獲得できない正規企業は、生存圧力の下で逆により隠蔽性の高い自社顧客基盤の地下セミナー販売へと追い込まれ、システム全体が不断に自己強化する閉鎖状態に陥る。

> **最も直接的な打開の推論**：
> この閉鎖ループは、企業が高単価の重装備ハードウエア設備で民間自己負担チャネルを継続する限り、この循環を自力で打破することは困難であることを示しています。**上流素材企業（木斉科技など）が「完成品設備は作らず、組み込み可能な固体微細孔材料と高頻度の消耗材のみを作る」ことを断固として選択する主な動機は、技術的嗜好ではなく、事業を高リスクのセミナー販売チャネルから隔離することにあります。**水素健康を低顧客単価（数十元から百元級）、高頻度の自発的リピート購入、食品グレードおよび日化コンプライアンス基準に依拠した日常の日用消費財へと転換することは、中国の水素健康産業がグレー産業の経路依存から脱却し、健全な自己循環へ向かう現実的な道筋の一つです。

7.7 標準化体系と検査・安全の最低ライン

産業が無秩序な成長に別れを告げるには、厳密な技術的度量衡を確立する必要があります。現在、我が国における水素健康分野の標準と安全の最低ラインは、整備が加速しています：

7.7.1 国家推奨標準 GB/T 46918.2-2025

中国科学院が主管し、全国微細気泡技術標準化技術委員会（TC584）が所管し、国際標準 ISO 7383-2:2024 を修正採用した推奨国家標準 **GB/T 46918.2-2025「微細気泡技術 水中微細気泡分散体系のガス含有量の測定方法 第2部：水素含有量」**は、2025年末に正式に公布され、2026年7月1日に施行されました。

- **標準の実質的価値**：従来の水素豊富水の溶存水素濃度の基準が統一されず、測定手段が分散していた状況を変え、「酸化還元滴定法」と「ガスクロマトグラフィー・ヘッドスペース分析法（GC）」という二つの測定方法の基準を明確にしました。
- **現段階の限界**：この標準は「測定の物差し」であり、「参入の敷居」ではありません。どのように測るかは規定していますが、何 ppb であれば合法的に「水素豊富水」と呼べるかは規定しておらず、業界の強制製品標準はさらなる推進が待たれています。

7.7.2 食品工業用助剤と水関連安全のレッドライン（GB 2760 と GB 4806 シリーズ）

- **食品工業用加工助剤としての法的位置づけ（GB 2760-2024）**：国家衛生健康委員会「食品安全国家標準 食品添加物使用標準」（GB 2760-2024、2025年2月8日に正式施行）において、水素ガスは**付録C「食品工業用加工助剤」**リストに明確に収録されています。その法的意味は極めて明確です。水素ガスは食品工業においては工程加工助剤（例えば窒素充填脱酸素工程の類似の代替）に属するのみであり、機能的食品栄養強化剤として直接使用されるものではありません。プレ包装飲料水企業は、瓶ラベルや外包装にいかなる「疾病の予防・治療」効能も表示することが厳禁されています。
- **食品接触材料の強制版更新による安全レッドライン（GB 4806 シリーズ）**：水素豊富水カップ、水素水生成器などの水関連製品を生産する際、内胆のプラスチック部品は **GB 4806.7-2023**（旧版2016版に代替）に適合しなければならず、金属の水関連部品は **GB 4806.9-2023**（鉛、カドミウム、ヒ素、水銀、アンチモン、ベリリウム、リチウムなどの重金属および有害不純物の溶出・移行について、比較的厳格な限量要求を設定）に厳格に適合しなければなりません。固体水素材料は食品接触毒性試験に合格する必要があり、プロセス管理の不足による二次的な重金属溶出を避ける必要があります。

7.8 制度制約下における企業の打開の法則：消耗材化がなぜ多くの企業にとって現実的か

四つの関門による構造的制約は、実質的に中国の水素健康産業全体に対し、明確な打開の分水嶺を示しています：

表 7-4

戦略的意思決定の次元	従来の完成品医療機器ルート（重資産ハードウエアモデル）	固体水素材料の消耗材ルート（軽資産消費財モデル）	制度環境下での優劣の裁定
1. 規制の参入敷居	**極めて高い**：クラスIII医療機器は大規模な多施設二重盲検RCT臨床試験に合格する必要があり、承認期間は3〜5年、数千万元の費用を要する；さらに適応症は特定の呼吸器急性重症に限定され、一般消費財へと汎用化することはできない	**コンプライアンスと透明性**：国家の食品グレード接触材料（GB 4806シリーズ）、食品加工助剤（GB 2760-2024）、化粧品安全規範を遵守し、医療機器の参入申請が不要で、上市期間が極めて短い	消耗材モデルは医療承認の天井を回避し、標準化された日用品としてコンプライアンスに沿って広大な公開流通へ参入する
2. 顧客単価と意思決定の抵抗	**やや高い**：完成品の小売単価は1.5万から2.6万人民元、消費者の購買意思決定プロセスは極めて長く、オフラインの閉鎖的体験と長期的な情緒的説得に大きく依存する	**親しみやすい**：1箱の消耗材は数十元から百元級、1枚あたり数元まで下がり、消費者はほとんど意思決定の負担がなく、自発的な試買を引き起こしやすい	消耗材モデルは意思決定の敷居を二桁下げ、現代の大衆消費習慣に自然に適合する
3. 顧客獲得とチャネルコスト（CAC）	**やや高い**：体験店の家賃、水道光熱費、景品、講師の歩合を負担する必要があり、顧客獲得コスト（CAC）が小売額の50%以上を呑噬している	**軽資産で機敏**：既存の公開ECプラットフォーム、高級量販店、CS化粧品・日化専用カウンター、薬局の棚、コンプライアンスに沿った自社顧客基盤コミュニティにシームレスに接続し、CACは顕著に制御可能	消耗材モデルは既存の成熟したチャネルインフラの支援を受けられ、限界拡張コストが極めて低い
4. リピート購買の粘性と顧客LTV	**一度限りの買い切りでリピートはゼロ**：消耗材の粘性に欠け、企業は絶えず資金を投じて次の新規顧客を探さねばならず、顧客獲得のデッドサイクルに陥りやすい	**周期的な高頻度リピート購入（>40%）**：水筒のフィルターは毎月交換、トローチは毎日服用、フェイスマスクは毎週貼付、足湯用発泡錠は常備され、持続的で堅調なキャッシュフローのフライホイールを形成する	消耗材モデルは「一発勝負の商売」から「高い生涯価値（LTV）」を持つ健康サブスクリプション事業へと再構築する
5. 政策とコンプライアンスのリスク	**リスクが高い**：販売チームは高コストを回収しようとして効能を誇張しやすく、不正競争防止法の執行とメディア監視の重点対象になりやすいです。	**安全で管理可能**：基礎的な抗酸化ストレス、皮膚マイクロバイオームの改善、日常的な健康維持を客観的に訴求し、医療行為と完全に切り離すことで、法的な防火壁が強固になります。	医療効果の訴求と切り離し、コンプライアンスの境界が明確

戦略的意思決定の次元	従来の完成品医療機器ルート（重資産ハードウエアモデル）	固体水素材料の消耗材ルート（軽資産消費財モデル）	制度環境下での優劣の裁定
6. 資産構造とサプライチェーン	**重資産・在庫負担が大きい**：外装の金型製作、電解スタックの調達、配管・バルブの組立が多額の資金を拘束し、技術の世代交代が在庫の評価減を招きやすいです。	**軽資産・プラットフォーム化**：上流の微細孔機能性水素貯蔵・放出材料の研究開発と標準の提示に注力し、プラットフォーム型の支援モデルで下流のブランドにサービスを提供します。	高い柔軟性と景気循環への耐性を備え、資本利益率（ROIC）はハードウェア組立を大きく上回ります。

この構造に沿えば、国の参入規制が厳格化し医療保険給付が不在という制約の下で、多くの企業にとって実行可能な着地点は**電源不要の携帯型、コンプライアンスが透明、リピート購入頻度の高い固体水素の日用消費財**であり、医療機器本体への賭けを続けることではありません。

7.9 中国水素健康産業の制度・政策進展における五つの中長期戦略トレンド（2026-2035）

01
トップレベルの計画が単一のエネルギー水素から民生領域へ波及
「1+N+X」の枠組み：エネルギー安全保障・供給確保を1、産業脱炭素と電力貯蔵をN、民生健康・生態農業・ゼロカーボンマイクログリッドをXとします。

02
機器の参入と公立医療は両極で厳格化し、段階的に突破口を開く
効能を訴求するものは一律にクラスIII登録証を要件とし、臨床応用は呼吸器科からMDT多職種連携へ拡大します。

03
執行の常態化が業界の「大きな分化」を促す
厳格な医療機器の路線とコンプライアンス型日用消費財の路線が並行し、中間層のグレーな会場販売は淘汰されます。

04
水素農業がグリーン・低炭素政策の優遇を受ける
化学残留のない投入資材がモデル園区や農業資材補助金の選定対象となり、水素灌漑と水素養殖が新たな成長極となります。

05
税関税則の空白が標準とコードの海外展開を促す
税関総署とWCOに対し、水素豊富水、固体水素放出材料、水素吸引機器の専用税目を申請する動きを推進します。

「第14次五カ年計画」の総括と「第15次五カ年計画」の開始という節目において、中国のマクロ経済の原動力の転換、グリーン・低炭素への転換、人口構造の高齢化が制度環境を変えつつあります。本レポートは、国家発展改革委員会、国家能源局、国家薬品監督管理局、国家医療保障局、農業農村部、税関総署などの政策の流れと地方の試行を追跡し、中国水素健康産業の今後10年間（2026-2035）における制度・政策進展の**五つの中長期戦略トレンド**を整理しました：

7.9.1 トレンド1：国家の「デュアルカーボン」トップレベル計画が「単一のエネルギー水素」から「1+N+X」の多元的な民生領域へ波及

- **政策の背景とマクロの転換**： 国家発展改革委員会と国家能源局の「水素エネルギー産業発展中長期計画（2021-2035年）」は、水素エネルギーを「将来の国家エネルギー体系の重要な構成要素」かつ「最終段階でグリーン・低炭素転換を実現する重要な担い手」と位置づけました。国務院の「第14次五カ年計画 現代エネルギー体系計画」と第20期三中全会はさらに、水素エネルギーを戦略的新興産業および新質生産力の重点方向に位置づけることを明確にしています。しかし過去5年間、従来の水素エネルギーは「水素燃料大型トラック、燃料電池バス、水素ステーションネットワーク」に高度に集中し、水素利用コストの高さ、インフラの未整備、電気自動車路線（BEV）との激しい競争に直面しました。従来の交通分野の進展ペースは鈍化し、財政補助金も同時に縮小しています。
- **「第15次五カ年計画」の多様な消費と民生分野の出口**： 同時に、中国の西北・華北における千万キロワット級の大型風力・太陽光新エネ基地に併設される電気分解によるグリーン水素製造プロジェクトが、年間数百トン規模で相次いで稼働し、バリューチェーン内での現地消費と商業化・収益化の圧力が高まっています。政策面では、国家水素戦略を従来の交通応用偏重の位置づけから、**「1+N+X」の枠組み（エネルギー安全保障・供給確保を1、産業脱炭素と電力貯蔵をN、民生健康・生態農業・ゼロカーボンマイクログリッドをX）**へと拡張する動きが進んでいます。
- **地方政策の先行**： 科学技術部の国家重点研究開発計画「水素エネルギー技術」専項と、代表的な省の「水素進万家」科技模範プロジェクトは、単純な工業副生水素による熱供給から、各家庭の健康飲料水や現代施設農業へと拡大しつつあります。広東省（仏山南海区水素エネルギー産業中長期計画）、浙江省（嘉興水素エネルギー生活模範区）、山東省（済南・淄博の生命健康・水素動能模範ベルト）はすでに、地方産業支援目録において「水素分子生物医学機器、水素豊富健康・養生生活家電、水素農業技術」を新質生産力の専項支援リストに加えています。これにより、千億級のグリーン水素生産能力に対し、製品単価の付加価値が比較的高く、軽資産で、末端消費に直接向き合う着地点が提供されています。

7.9.2 トレンド2：医療機器の参入が厳格化し、臨床応用は段階的に拡大

- **参入面：曖昧な余地が狭まり、クラスIIIの基準が明確化**： 国家薬品監督管理局（NMPA）による水素関連医療機器の規制上の区分は、より明確かつ厳格になります。「医療機器分類目録」のサブカテゴリー09（物理治療・リハビリ機器）08（能動型体内・体外治療機器）に基づき、特定の疾患（呼吸器系のCOPD、腫瘍の補助化学療法・放射線治療、脳虚血再灌流障害など）に対する明確な臨床効果を製品宣伝で訴求する能動型水素吸引機器は、「クラスIII医療機器」の高い参入基準で管理され、多施設共同大規模ランダム化二重盲検比較（RCT）臨床試験の完了が参入の条件となります。従来、一部の企業が地方の薬品監督管理局を通じて非特定疾患適応症のクラスII登録証を取得しようとした手法は、飛行検査の常態化と国家レベルの審査ガイドラインの統一により、徐々に退出しつつあります（漙美が自主的にクラスII登録証を抹消したことが裏付けとなっています）。

- **臨床面：単一の呼吸器科から多職種連携診療（MDT）へ拡大**： 関連する臨床研究と専門家・学者の後押しにより、分子状水素の公立三甲医院での臨床応用は、単一のCOPD（COPD）急性増悪期から、胸部外科の周術期肺保護、集中治療科（ICU）の敗血症・低酸素微小循環障害、化学療法・放射線治療の毒性軽減と効果増強、難治性創傷の修復、神経変性疾患の補助リハビリなど、多分野へ段階的に広がっています。
- **支払面：地方試行と民間保険への拡散**： 公立医療機関の医療サービス価格の診療報酬項目は、山東省の「一酸化窒素吸入治療項目（120300003）の自主価格設定への統合」の試行から、徐々に長江デルタ（上海、江蘇、浙江）、大湾区など支払能力の高い省市へ広がっています。多施設のエビデンスデータの成熟に伴い、一部の経済発達地域では、十分なエビデンスに支えられた分子状水素リハビリ治療を、都市定制型商業医療保険（「恵民保」や商業健康保険の特薬・特械補充支払目録など）に段階的に組み入れることを模索しています。一方、基層医療衛生体系では、衛生健康部門の適正技術普及が引き続き「低コスト・広範なカバレッジ」の優位性を発揮し、基層での普及の重要な施策となっています。

7.9.3 トレンド3：市場監督の執行常態化が業界の階層化を促す（The Great Bifurcation）

- **高齢者向け会場販売と虚偽広告に対する全チェーンでの常態的取締り**： 国家市場監督管理総局は公安部、民政部、国家衛生健康委員会と連携し、中高年層を対象とした高齢者関連・医療関連・虚偽広告に関わる違法な集会販売（会場販売）の取締りを常態的規制の重点としています。全国の12315デジタルプラットフォームとビッグデータによるネット世論の動向モニタリングを通じ、「無料体験での集客、刷り込みによる効能の神格化、機会を捉えた高価格での無認証ハードウェアの販売」といったグレーな操作の余地は明らかに狭まっています。
- **業界の階層化**： 規制の厳格化は産業を消滅させるのではなく、市場の階層化を促し、コンプライアンスを守る事業者とグレーな事業者が次第に分かれていきます：

1. **左の路線：厳格な医療機器の路線（Serious Medical Device Track）**：エビデンスに基づく医療の原則に完全に従い、クラスIII登録証を中核的な参入基準とし、公立病院の院内シーン、専門家学術委員会、臨床多施設試験に焦点を当て、院内処方と自己負担のコンプライアンス価格設定を通じて厳格な医療のプレミアムを獲得します。
2. **右の路線：コンプライアンス型大衆日用消費財の路線（Compliant FMCG & Solid-State Consumable Track）**：「治療、治病、医療機器」などの効能を訴求せず、国家の食品接触材料（GB 4806シリーズ）、食品工業加工助剤（GB 2760-2024）、化粧品安全技術規範などの現行要件を遵守します。無機微細孔固体水素材料と電源不要の携帯型技術を活用し、包装飲料水、機能性粉末飲料、携帯型水素生成カップ用コア、水素豊富フェイスマスク、経穴経皮パッチなどの日用消費財分野に参入し、「細胞レベルの抗酸化、日常的な抗疲労、緩やかな抗炎症、皮膚マイクロバイオームの維持」といったライフスタイル訴求の言葉で若年層や中間層の消費者に向けます。

3. **中間層：グレーなハードウェア会場販売の縮小**：二つの路線の間に位置し、正規の医療機器登録証を持たず、なおかつ万元級の大型単体ハードウェアを維持するグレーな会場販売業者やホワイトレーベル組立メーカーは、2026-2028年の間に明らかに縮小すると見込まれます。

7.9.4 トレンド4：農業農村の「グリーン・低炭素の新質生産力」による化学残留のない水素生態種養への政策支援

- **国家のグリーン・低炭素農業戦略の方向性**： 農業農村部の「2025年までの化学肥料減量化行動方案」、「2025年までの化学農薬減量化行動方案」、および国家の農村振興・生態循環農業戦略の実施により、国家の化学残留のない環境友好型農業投入資材とグリーン生物技術への支援方針は日増しに明確になっています。分子状水素は「天然の内因性ストレス耐性シグナル分子」として、外来の化学農薬や抗生物質の負荷を一切増やすことなく、作物の根系成長の促進、重金属カドミウム・ヒ素の吸収阻止、果実の糖酸比の向上、水産・畜産の死亡率の低下といった生物学的作用を示すことが報告されています。
- **標準策定と模範普及への支援**： 水素水精密灌漑システム、水素ガスによる青果鮮度保持庫、水素栄養利用の脱窒（HD）に基づく無抗生物質の水産循環水養殖（RAS）、家禽の耐暑ストレス向け水素放出飼料添加剤は、各地の現代農業模範園区、グリーン・低炭素新質生産力試行プロジェクト、農業機械・グリーン農業資材普及補助金の選定対象に組み込まれつつあります。上海交通大学農業与生物学院、南京農業大学生命科学学院などの国家級研究拠点が主導し、地方の農学会や業界団体は「水素農業米栽培規程」、「水素豊富水灌漑青果品質評価規範」、「水素水水産生態養殖技術規範」などの一連の団体標準の策定・公布を急いでおり、水素農業を大学の研究試行からより広範な模範応用へと移行させています。
- **新エネマイクログリッドと緑肥バリューチェーンのクローズドループ**： 政策はさらに、「農業農村新エネマイクログリッド（太陽光グリーン電力-現地グリーン水素-現地での水肥気一体化消費）」と「グリーン水素によるグリーンアンモニア合成-ケイ素水素複合多孔質肥料」の全バリューチェーン連携を誘導し、国家の農業炭素吸収源算定とグリーン有機農産物の高付加価値認証の重要な支点としていく方針です。

7.9.5 トレンド5：税関HSコードの空白がもたらす分類基準と独立税則への需要

- **現段階の税則分類上の空白**： 中国は世界最大の水素健康製品の製造・輸出国です（世界の電解水素水カップ、水素吸引機器本体の生産能力の85%以上、および無機固体水素放出微細孔材料の90%以上を占めます）。しかし税関統計と国際貿易規制においては、明らかな分類上の空白が存在します：
  - 水素豊富包装飲料水は多くが通常の「その他の包装飲料水」（HS 22019010/22019090）で申告され、その技術的特徴と貨物価値を反映できません。

- 固体多孔質水素放出無機セラミックスと機能性粒子は「その他の未列名化学製品・鉱物材料」（HS 38249999 / HS 69091900）に混在して扱われることが多く、材料に微量の金属活性成分を含むため、欧米やASEANの税関で品名の疑義や通関上の抵抗に遭うことが比較的多くなっています。
- 家庭用・業務用の水素吸引機器は通常、「その他の理学療法・リハビリ機械」（HS 90191010）または通常の小型家電の区分にしか分類できず、増値税の輸出還付率の不一致や、多国間の技術コンプライアンス認証をめぐる摩擦に直面します。

- **中長期の分類改善と標準の発信（2026-2035）**：一部の企業と中国五鉱化工進出口商会、中国標準化研究院は、税関総署関税司および世界税関機構（WCO）に対し税目の追加提案を提出する動きを進めており、「商品の名称及び分類についての統一システム」（HS Code）の枠組み、または中国税関の10桁通関コードにおいて「水素豊富包装飲料水」、「生物健康用固体水素放出複合材料」、「微細気泡水素溶解装置及び水素吸引機器」の専用細分コードの追加を望んでいます。同時に、中国が深く主導して修正・採用したISO 7383シリーズの微細気泡国際標準、およびGB/T 46918.2-2025を基盤として、中国は水素健康製品の国際相互認証検査基準の構築を積極的に主導しています。標準の発信と専用税目という二つの経路を通じて貿易摩擦を低減し、中国水素健康サプライチェーンのコンプライアンスある海外展開に資することを目指しています。

CHAPTER 07 RECAP · 章末総括

四つのゲートのうち開いたのは二つ半、一つでも開かなければチェーン全体が自己ロックする

1. **参入は開いたが、極めて狭い。**クラスIII認証は漼美の2件のみで、しかもCOPD急性増悪期に限定されています。認証が開いたのは「病院に受け入れられるかどうか」であり、「治病を標榜できるかどうか」ではありません。
2. **普及は開き、診療報酬は半開き、給付は未開放。**山東省は水素酸素吸入を省級適宜衛生技術に組み入れ、村衛生室まで普及させています。診療報酬はコード120300003による自主価格設定に依拠しています。しかし医療保険給付目録の全文に「水素」の字はありません。
3. **標準は物差しを立てたが、敷居は立てていない。**GB/T 46918.2-2025は「どう測定するか」のみを規定し、「いくつなら合格か」は規定していません。団体標準は応用規範を示していますが、依然として任意採用です。

四つのゲート：状態、制度的根拠と企業の対応策

表 7-5

ゲート	状態	事実根拠	企業の対応策
参入	開（極めて狭い）	漙美のクラスIII認証2件のみ、COPD急性増悪期に限定	自社で認証を取得せず、消耗品と周辺機器で参入
普及	開	山東省級適宜衛生技術に組み入れ、村衛生室と社区衛生サービスステーションまで普及	院内プロジェクトと地方シンクタンクのルートを活用
診療報酬	半開き	コード120300003、公立病院の自主価格設定	プロジェクトの実装を目指し、価格は地方政策により変動
給付	未開放	医療保険給付目録の全文に「水素」の字なし	自己負担の消耗品のみ可能で、単価は自己負担の意思決定で許容される水準まで下げる必要

制度進展の六つの時点：どの年が企業の実行可能集合を変えたか

表 7-6

時点	制度上の措置	企業への直接的帰結
2020	漙美がクラスIII認証を取得（COPD急性増悪期に限定）	機器レイヤーに唯一のコンプライアンス入口が出現し、他の企業は「認証」の物語を失う
2024	市場監督管理総局による高齢者関連不正競争の特別執行、CCTV『財経調査』での報道	セミナー販売の話術型収入が物理的に圧縮され、効能を根拠とする価格が崩壊
2025	GB/T 46918.2-2025 推奨性国家標準の公布	「どう測定するか」の物差しはできたが、「いくつなら合格か」の敷居は依然ない
2025	山東省が水素酸素吸入を省級適宜衛生技術に組み入れ、基層まで普及	普及のゲートは開いたが、診療報酬と給付は依然として不整合
2026	団体標準が応用規範を提示（任意採用）	コンプライアンス表現に根拠はあるが、強制力はなく参入要件を構成しない
2026	コード120300003が公立病院の自主価格設定を支持	診療報酬は半開き：項目として算定できるが、医療保険給付には依然届かない



第8章

第8章 市場潜在力の推計、戦略的機会と今後の展望

MARKET SIZING, STRATEGIC OPPORTUNITIES AND OUTLOOK

Two sizing bases are presented side by side and cannot be divided by each other, and consumables remain the only sustainable model.

本章の要点 · 市場潜在力の推計と今後の展望

1 二つの基準を並列し、相互換算しない　セグメント実証基準（水素水生成器 42.3億人民元／+18.7%）とホスト浸透推計基準（家電 11,695億人民元の分母）はそれぞれ用途があり、加算できず、相互に除することもできません。

2 五つのトレンド　形態の軽量化、ビジネスモデルの消耗品化、話術の厳格化、シーンのエコシステム化、サプライチェーンの海外展開・グローバル化。

3 三大行動原則　① 消耗品化によるキャッシュフローの再構築；② コンプライアンスに基づく証拠によるトーク術の代替；③ 自社で末端を構築するのではなく、上流材料の位置から他社チャネルに組み込む。

4 最も確実な点　支払側が開放される前に、高い単価と効能表示に依存するいかなるモデルも持続可能性を持ちません。これは歴史が示し、2024年の規制によって検証された結論です。

8.1 宿主産業浸透法による規模推計

専門的な産業コンサルティング方法論において、水素健康はそれ自体が独立した国民経済統計の分類を構成しないため、その市場規模を科学的に推計する唯一の実行可能な経路は、**「宿主産業浸透法（Host Industry Penetration Model）」**を採用することです。

水素健康技術と製品を「増分賦能因子」とみなし、規模の大きい既存の宿主大健康成熟産業に組み込み、階層別に推計します：

表 8-1

中核宿主母体産業	宿主産業の全体規模（公的権威データソース）	水素健康技術の切入形態	2026E 普及率と可到達規模（TAM）	2030E 想定普及余地（SAM）
家電・家庭用浄水機器	**11,695 億人民元**（国家統計局 2025年 一定規模以上小売額）	水素豊富水浄水器、後置型水素豊富水フィルター、スマート携帯型水素水ポット、ミネラル化ウォーターカップ	**普及率 1.2% ≈ 140 億人民元**	普及率 3.5% ≈ **400 億人民元**
業務用直飲・シーン型ウォーターバー	**数千億規模の業務用オフィス直飲・茶飲用水の大市場**	業務用大流量水素水生成器、茶室用煎茶器、コミュニティ給水ステーション、複合微細孔セラミックスフィルター	**普及率 0.8% ≈ 25 億人民元**	普及率 2.5% ≈ **80 億人民元**
化粧品・日化ビューティー産業	**4,653 億人民元**（国家統計局 一定規模以上小売額；全チャネルでは1.1兆超）	水素豊富水アイパッチ、アンチエイジング水素フェイスマスク、低温製法小型水素石鹸、水素豊富水スプレー	**普及率 1.5% ≈ 70 億人民元**	普及率 4.0% ≈ **200 億人民元**
現代中医学・理療貼付	**約 2,500 億人民元**（中薬外用貼付・物理理療消耗品の大市場）	水素豊富本草温熱貼、神闕穴位貼、水素泥灸、水素豊富中薬足湯用発泡錠（固体水素放出による増効）	**普及率 1.0% ≈ 25 億人民元**	普及率 3.0% ≈ **75 億人民元**
施設康養・シルバーケア	**4.0万社の登録養老施設 / 799万床**（民政部公報）	リハビリ用水素豊富水浸浴システム、水素豊富温灸貼、褥瘡局所抗酸化ケア	**カバー率 5.0% ≈ 25 億人民元**	カバー率 20.0% ≈ **100 億人民元**

中核宿主母体産業	宿主産業の全体規模（公的権威データソース）	水素健康技術の切入形態	2026E 普及率と可到達規模（TAM）	2030E 想定普及余地（SAM）
特色現代農業・生態養殖	巨大な農林牧漁の大市場（兆規模の灌漑・種子基盤）	シリコン基水素豊富微細孔肥料、水素豊富マイクロバブル浸種発芽、青果鮮度保持、水産・家畜の活性化	**探索起歩期 ≈ 15 億人民元**	産業化普及 ≈ **80 億人民元**
越境貿易・海外輸出	中国の年間数十億米ドル規模の健康水家電・パーソナルケア輸出の総市場	OEM/ODM による固体水素クイック消耗品、携帯ウォーターカップ、微細孔セラミックス球原料の海外展開	**輸出規模 ≈ 30 億人民元**	輸出規模 ≈ **120 億人民元**
合計潜在到達可能市場	—	—	**現在約 330億人民元**	**2030年には 1,055億人民元に達する見込み**

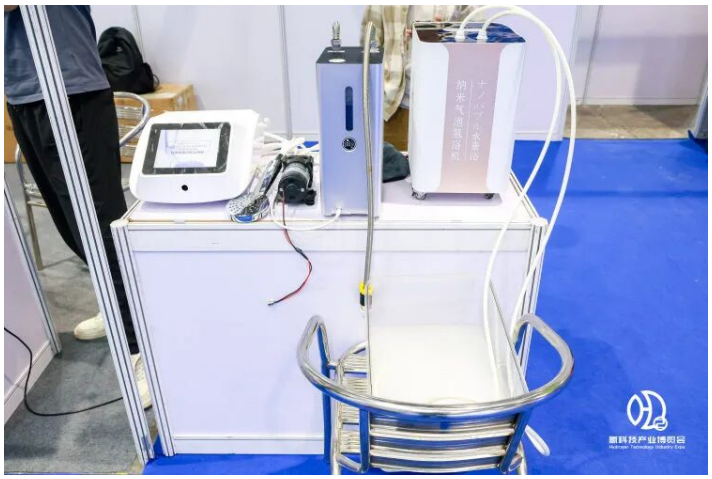


図 8-1　白い台に展示されたコントロールパネル、シルバーの本体支柱、日本語「ナノバブル水素生成器」の箱

画像出典：2026HST 第10回広州国際水素科技産業博覧会会場（2026-05、本報告書研究チーム撮影）

8.2 2026-2030 中国水素健康産業の5大重要トレンド

現在の技術突破と規制の方向転換を踏まえ、コンサルティングチームは中国水素健康産業の今後5年の進展トレンドについて5つの戦略的判断を示します：

トレンド1：形態の軽量化と日用消費財化

製品は「かさばる機器」という外観を急速に脱し、「いつでもどこでも、電源不要の携帯型」という日常の日用消費財形態へ全面的に移行します。今後5年間で、固体水素発泡錠、圧片キャンディー、携帯型ミネラル水素水カップ、抗酸化アイパッチに代表される日用消費財カテゴリーは、販売数量で従来の大型電気分解機器を全面的に上回り、業界で最も主流の製品形態になると想定されています。

トレンド2：ビジネスモデルのリピート購入化と消耗品化

「ハードウェアの一括買い切り」の時代は正式に終わり、「低ハードルなハードウェアによる顧客誘導＋消耗品の周期的・高頻度リピート購入」が、全業界で収益性の最も高いビジネスフライホイールになります。カプセルコーヒーマシンやかみそりの刃のモデルと同様に、固体フィルターと使い捨てパッチが企業の長期粗利益の70%以上を占めるようになり、顧客獲得コストとLTVの逆ざやという経営危機を根本から解消します。

トレンド3：宣伝表現の厳格化と切り離し

業界は「神業で万病を治す」といった江湖の遊医的な似非科学と断固として決別し、「基礎的な酸化ストレスへの抗酸化、疲労回復の補助、日常的な温和な抗炎症、皮膚健康マイクロエコシステムの維持」という厳格な科学的ポジショニングへ確実に転換します。企業はマーケティングにおいて「疾患治療（医療行為）」と「日常の未病調整（生活習慣行為）」を完全に切り離し、コンプライアンスの防火壁を強固にすることを自ら進めます。

トレンド4：越境融合とシーン・エコシステム化

「水素分子」は単独で戦うのではなく、効果増強の触媒として各伝統的優位分野に深く融合します：

- **「水素＋漢方薬」**：固体水素と漢方エキスを複合させ、水素の高い浸透性を利用してハーブの吸収率を倍増させます；
- **「水素＋光線療法」**：美容医療・皮膚修復センターにおいて「赤色光照射＋局所水素放出」の複合アンチエイジング療法を構築します；
- **「水素＋浄水」**：従来の家庭用浄水器の出水を、単なる「純粋水を飲む」から「水素豊富なミネラル活性水を飲む」へ全面的にアップグレードします。

トレンド5：中国の技術ソリューションとサプライチェーンの海外展開・グローバル化

金属水素化物の合成、高品質微細孔セラミックスの焼結プロセス、日用消費財のサプライチェーンにおける中国の総合コスト優位性は、中国を「製品の受託製造者」から世界の水素健康産業の「標準と核心材料の賦能者（イネーブラー）」へと飛躍させます。欧米・日韓など、高い支払い能力を持ちながら国内に大規模製造能力を欠く海外市場は、中国水素健康企業の次なる拡大における黄金のブルーオーシャンになります。

8.3 企業戦略行動ガイド：生存と打開の3大法則

産業構造の深い再編に直面する中、中国水素健康分野の事業者と新規参入者は、生存と打開のための3大法則を堅持すべきです：

1. **ボトムラインの法則：コンプライアンスのレッドラインを畏れ、セミナー販売の原罪を断固として排除する**
   国家薬品監督管理局の承認を受けていない一般消費財は、製品パッケージ、オンラインの図文、実店舗において、疾病の予防・治療に関わるいかなる文言も厳禁です。閉鎖的な集会と感情的な囲い込みに依存するグレーなマーケティングモデルに断固として別れを告げ、公開プラットフォームのEC、主流小売の日用品売り場、コンプライアンスに適合する自社顧客基盤のコミュニティを全面的に活用します。

2. **核心の法則：材料の基盤を深く掘り下げ、自主的な核心的知的財産権を掌握する**
   低水準なハードウェアの組み立てによる過当競争から脱却し、研究開発リソースを核心的な固体水素貯蔵・放出材料の配合、微細孔徐放結晶プロセス、食品接触レベル安全指標へ傾斜させます。参入障壁の高い発明特許の組み合わせを構築してこそ、今後の業界標準化の再編において揺るぎないエコシステム上の位置を占めることができます。

3. **成長の法則：プラットフォームの賦能を活用し、軽資産モデルで拡大する**
   材料の基盤的研究開発の蓄積を欠く大多数の末端ブランドにとって、巨額の研究開発資金を投じて車輪の再発明をする必要はありません。上流材料メーカーが提供する成熟した賦能モジュール（原料直供給、ホワイトレーベル受託製造、シーン別SOPの提供）に自ら接続し、核心的な精力をブランド構築とチャネルでの販売促進に集中させることで、軽資産の姿勢で敏捷な成長を実現します。

CHAPTER 08 RECAP · 章末総括

支払いの門が開く前に、唯一確かなのは消耗品化です

1. **2つの規模の基準は並列に示され、相互に換算されません。**セグメント実証の基準では、水素水生成器は2025年におよそ42.3億人民元、前年同期比+18.7%としています。宿主浸透推計の基準では、家電・音響映像機器類の11,695億人民元を分母としています。両者は用途が異なり、加算も相互除算もできません。
2. **5大トレンドは同じ方向を指し示しています：軽量、迅速、コンプライアンス、越境、海外展開。**形態の軽量化、モデルの消耗品化、表現の厳格化、シーンのエコシステム化、サプライチェーンのグローバル化。この5者はともに単機依存を下げ、リピート購入の比重を高めます。
3. **3大行動法則。**① 消耗品化によってキャッシュフローを再構築する；② コンプライアンスの証拠によって表現の裏付けを代替する；③ 自ら末端を構築するのではなく、上流材料の位置によって他者のチャネルに組み込まれる。

STRATEGIC OUTLOOK · 2026

中国水素健康産業の未来は、概念を神格化する虚飾の泡にあるのではなく、堅実な材料の基盤、厳謹な科学的証拠、そして大衆の生活に真に溶け込む消費リピートのエコシステムにあります。

固体水素材料技術の突破と「食べる、飲む、洗う、ケアする、浸かる」という高頻度シーンの全面的な実装に伴い、中国水素健康産業は重資産・弱リピートの初期機器時代から、兆元級の大健康消費・日用消費財の新時代へと加速的に飛躍しつつあります。

EPILOGUE · 結語

この産業の51年の歴史が証明したことはただ一つです：真の飛躍はそのたびに、より上手に売ることからではなく、何らかの外部条件が開かれたことから生じています。

1975
1本の論文
メカニズムが提唱

2007
1つのメカニズム
国際的視野へ

2020
1枚の証
参入が開かれる

2025
1本の物差し・1つのコード
標準と価格項目

2026
1部の団体標準
業界に共通言語

1975年は1本の論文、2007年は1つのメカニズム、2020年は1枚の証、2025年は1本の物差しと1つのコード、2026年は1部の団体標準です。どの節目も業界が自ら叫んだものではなく、外部世界がようやくそれに「承認され得る位置」を与えたものです。

逆に、大きな打撃もまた同じ方向から来ています。すなわち、表示が証拠の境界を越えることです。2024年8月のCCTVの映像が分水嶺となったのは、規制が厳しくなったからではなく、「効能の錨」が依拠してきた情報の非対称性を一度に解体したからです。

これらの節目を並べると、本報告書が読み取るのは1本の主線です：**支払い側の門が依然として開かれていない条件の下で、単価が自己負担で受け入れられると決まり、かつ表示のレッドラインを越えない製品形態は、より多く消耗品と日用品の側にあります。そしてこの側の競争は、最終的に検証可能な2つのものに戻ります。すなわち材料の制御可能性と、証拠の提示可能性です。**これは条件付きの判断です。支払い側の門が一度開かれれば、あるいは規制が表示の基準を調整すれば、この主線は再計算を要します。誰が生き残るかを名指しするものではなく、業界がどこへ向かうかを予測するものでもなく、現行の制約の下での一つのことを述べるだけです。すなわち消耗品側の参入障壁は設備とチャネルにあるのではなく、材料と証拠にあります。

Martin Chen · Independent Researcher
CEO, MUQI Technology · www.emuqi.com

発行機関：木斉固体水素新材料研究開発センター・水素健康産業戦略研究センター



第9章

付録A 核心データ早見表

QUICK-REFERENCE DATA TABLES

If the reader remembers only seven numbers, these are the seven that carry the argument.

下表は全編で引用した核心的数値と戦略的意味を総括します。各数値の出典タイプは付録Bで個別に注記しており、依然として3類型に分かれます：**公式文書原文**（統計公報、国家標準テキスト、規制データベースの再現可能なソース）、**企業の表示と業界の開示**（企業資料、機関レポート、業界の転載）、**本報告書の推計**（推論とモデル、必ず仮定と分母を伴う）。

表 9-1　**中国水素健康産業 中核運営データ早見表**

項目	中核指標	実測値／公式事実	戦略的含意
学術基盤	世界の水素医学論文総数	**5,120篇**（2007–2026）	19年間で28%増、緩やかな成長領域であり、爆発的成長ではない
	中国の研究者による貢献量とシェア	**1,143篇（22.3%）**の累計	四期のシェアは14.0%→32.9%、シェアは東へ移動
	WHO ICTRP 中国の有効な臨床試験	**39件**（吸入24／飲水5／水素含有液3／未記載7）	エビデンスは吸入経路に高密度で集中
	キーワード汚染率	53件のヒットのうち14件が非水素（**26.4%**）	選別・洗浄ルールを明示しなければ、分母自体が汚染される
制度上の参入	クラスIII登録証	**2件、いずれも漙美（HUIMEI）に帰属**（20203080066 / 20233081929）	COPD急性増悪期に限定され、全科向けではない
	医療機器イノベーションチャネル	2017-03に国家イノベーションクラスIIIグリーンチャネルへ	2020年の認証取得の前提条件
	医療サービス価格コード	魯医保発〔2025〕15号（**120300003**）	コードあり、自主価格設定、国家価格設定なし
	国家推奨標準	**GB/T 46918.2-2025**（ISO 7383-2:2024を修正採用）	尺度は定めたが、参入障壁は定めていない
標準と普及	団体標準	「水素酸素混合ガス吸入療法臨床応用通用規範」（2026-06-13発布）	国家呼吸医学中心＋協和＋漙美が主導、20余りの三甲病院が参編
	省級適宜衛生技術	山東省：水素酸素吸入を普及目録に組み入れ、村衛生室まで浸透	普及のゲートは既に開かれた
	支払目録	民政／医療保険支払目録の**全文に「水素」の字なし**	支払のゲートは未開放、製品は自己負担で成立させる必要
市場と価格	水素水生成器市場（セグメント実証）	**42.3億人民元**（2025、+18.7%）；2026Eは50億超	単一品目のハードウェア基準であり、産業全体の規模ではない
	世界の家庭用水素水生成器	2025年 約**5.98億米ドル**、2032E 8.38億米ドル	中国のシェアは約3割（別機構の基準）

項目	中核指標	実測値／公式事実	戦略的含意
	3つの価格アンカー	¥0.67/枚・¥548/個・¥17,999/台	価格差は約3万倍＝3つのパラレル市場
	CCTVが末端価格を検証	水素水生成器 **17,999人民元**	2024-08 に報道、効能アンカー崩壊の起点
企業格局	検証可能な活動中企業	**約180社**（広東・山東・浙江・上海に集中）	99%が医療機器登録証なし
	クラスIII登録証保有企業	**1社**（漙美）	参入層での実質独占
	商会／学術組織	全国水素生物医学大会は**12回**開催済み	学術信用の生成と兌換の場
宿主空間	限額以上家電・映像音響機器	**11,695億人民元**（2025）	水素水生成器とフィルターの家電母体
	限額以上化粧品・パーソナルケア	**4,653億人民元**（全チャネルで1.1兆超）	水素アイパッチ・水素フェイスマスクの高付加価値宿主
	養老施設・サービス施設	**40.6万か所**（登記4.0万社、ベッド799万床）	康養・シニアケアシーンの母体
臨床証拠	乾癬の水素豊富水浴 RCT	PASI 75達成 **24.4% vs 2.9%**（Pc=0.022）	華山病院、Scientific Reports 2018
	パーキンソン病の水素豊富水 RCT	UPDRS **-5.7 vs +4.1**（P<0.05）	48週、Movement Disorders 2013



第10章

付録B 情報源と基準の説明

INFORMATION SOURCES AND METHODOLOGICAL NOTES

Every retrieval is reproducible, but the two sizing bases used throughout are not meant to be divided against each other.

本報告は引用したすべての重要数値に出典を付しています。下表は主要情報源をカテゴリー別に集約したものです。推計であって直接取得した数値でないものは、すべて「性質」列に別掲し、推定を実測の代わりとはしていません。

B.1 公式・規制ソース

表 10-1

情報源	今回の引用内容	時点	性質
国家薬品監督管理局（NMPA）登録データベース	国械注准 20203080066 / 20233081929；登録者はすべて上海漙美医療科技有限公司（同一主体の独立した2件の証）	2020-02-02 / 2023-08-08検索	NMPA 批件送達情報＋企業公式サイト＋複数メディアの伝聞（NMPA 登録庫は動的ページであり、本報告は庫内ページを直接取得していない。「この2件のみ」は判断である）
国家標準全文公開システム	GB/T 46918.2-2025「微細気泡技術　水素含有量測定方法」（ISO 7383-2:2024 を修正採用）	2025	標準テキスト
山東省医療保障局	魯医保発〔2025〕15号：水素酸素吸入を一酸化窒素吸入項目に統合、コード120300003、公立病院による自主価格設定	2025	政策原文
山東省衛生健康委員会	水素酸素吸入を省級適宜衛生技術普及目録に収載、村衛生室・社区衛生サービスステーションまで普及	2025	政策原文
国家統計局	2025年の限度額以上家電・映像機器小売額 11,695億人民元；化粧品類 4,653億人民元	2026年初	統計公報
民政部「国家老齢事業発展公報」	全国の各種養老施設・施設数40.6万か所、登記機関数4.0万社、ベッド数799万床	2025	統計公報
WHO ICTRP（trialsearch.who.int）	Title=hydrogen + Country=China で53件ヒット、手作業スクリーニング後の有効集合は39件	2026-10-18検索	再現可能な検索

B.2 学術文献源

表 10-2

文献	本報告書引用結論	識別
Ohsawa et al., Nature Medicine	2%水素ガス吸入が動物の脳虚血を改善、「選択的抗酸化」機構を確立、現代水素医学の原点とみなされています	2007
孫学軍ら（第二軍医大学）	水素豊富生理食塩水の脳虚血再灌流に対する神経保護作用——中国初の水素医学研究	2008
Kajiyama et al., Nutrition Research	2型糖尿病・IGT患者が水素豊富水を8週間飲用、ox-LDLと尿中8-イソプロスタンが有意に低下	PMID 19083400（2008）
Yoritaka et al., Movement Disorders	パーキンソン病患者が水素水を48週間飲用、UPDRS -5.7 対 対照 +4.1（P<0.05）	PMID 23400965（2013）
Zhu Q et al., Scientific Reports	水素豊富水浴による乾癬治療、PASI 75達成 24.4% 対 2.9%（Pc=0.022）	PMID 29795283（2018）
何前軍チーム、Nature Communications	ナノ光触媒によるin situ水素発生が糖尿病創傷治癒を促進	2022, 13:5611
PubMed E-utilities 再実行	世界累計5,120篇；中国1,143篇（22.3%）；四期997/1,013/1,155/1,278と140/250/342/420	2026-10-18検索

B.3 企業・業界公開源

表 10-3

情報源	今回の引用内容	時点
漙美医療公式サイト（ascleway.org / .com）	2011年立項、2013-08設立、2017-03国家イノベーショングリーンチャネル入りしCE Ⅱb取得、2020-02初回認証、2023年2枚目の認証	2025—2026
中国日報	漙美の設立時期（2013年8月）と2020年のクラスIII認証取得	2025-12-26
中国網（digi.china.com）	「水素酸素混合ガス吸入療法臨床応用通用規範」に20余りの三甲医院が参編；国家呼吸医学中心が主導、協和と漙美が共同で主導起草	2026-06-16/17
鳳凰網海南	水素酸素医学の団体標準が正式公表、水素酸素吸入装置と水素生成装置の業界境界を画定	2026-06
中国研究型医院学会	団体標準は呼吸病学専門委員会が提案	2026

情報源	今回の引用内容	時点
中国老年保健医学研究会（caogr.org）	第12回水素生物医学大会が2026-07-03–04にハルビンで開催。分科会が改選	2026-07
水素博覧会公式サイト（qkjcy.com / qbhexpo.com）	第7回大会（2021-11、オンライン）。第10回大会（2024-11、泰安）	2021 / 2024
科学網	孫学軍インタビュー：中国水素分子生物医学専委会の初代主任委員、2014年時点で共同研究機関と数十篇の論文を発表	2014-08-29
視頻中国	孫学軍：チームは2007年9月に研究を開始、中国で最も早く、世界でも最も早い時期の一批です	2023-04-30
捜狐 / 知乎	『水素ガスによるがん制御：理論と実践』2019-06-01発表、鍾南山院士と複数の院士が推薦。徐克成氏本人は「リハビリテーションであり、治療ではない」と位置づけています	2019-06
百度百科（企業項目）	山東木斉健康科技有限公司は2014-11-24に設立、淄博高新区先端セラミックス産業イノベーション園に登記	—
中国網山東 / 鳳凰網山東 / 中国水素産業網	木斉は2017年に水素水磁器と多元合金抗菌材料、2019年に中国科学院理化技術研究所の黄勇チームを導入、2022-02にHGI水素素で固体水素バリューチェーン全体を打通	2022—2026
界面新聞 / 博研咨詢	2025年の中国水素豊富水生成器市場規模は42.3億人民元、前年同期比+18.7%。2026年は50億人民元突破が見込まれています	2025—2026
QYResearch	2025年の世界家庭用水素豊富水生成器売上高は5.98億米ドル、2032Eは8.38億米ドル	2025
騰道税関データ	2023-10から2026-10：155バッチ／重複除去で21社の買い手／12市場／$1.34M／27.1トン	2026-10
中国睡眠研究会「2024中国居民睡眠健康白書」	成人の睡眠障害発生率は38.2%	2024

B.4 規制事案の情報源

表 10-4

事案	メディアとコンテンツ	時点
「財経調査」特集	CCTV：水素酸素体験館が「水素ガスを一口吸えば抗腫瘍・アンチエイジングできる」と宣伝、水素豊富水生成器の販売価格は17,999人民元	2024-08-26
「経済情報聯播」特集	CCTV：「水素吸入」健康詐欺に警戒、誇大な話題が実際の効能を上回り、水素酸素吸入装置の製造元が暴利をむさぼる	2024-08-25
地方の執行事例	浙江麗水市場監督管理局が健康坊を摘発、水素吸入と水素豊富水飲用の治療効能を誇大・捏造し、高齢者群体の購入を誤導	2022-03-31
科学普及・デマ払拭	科学普及中国：水素水飲用・水素ガス吸入・水素浴が「万病を治す」かを辨析。業界団体標準の現状	2024-10-08

B.5 口径規律（必読）

四つの越えてはならない口径レッドライン

1. **論文数は相互に除算できず、互いに分母にもできません。**PubMedの論文数とICTRPの登録数の間には「実施したが未発表」「発表したが未登録」「登録したが未実施」の三道の流失があり、いかなる「転換率」の算出もでっち上げです。
   本報告の処理：併記のみ、除算しない。
2. **42.3億は全産業規模ではありません。**これは「水素豊富水生成器」単一分類のハードウェア売上高です。世間には別途「2025年水素豊富水生成器が80億人民元を突破」という説が見られますが、商業サイトのメーカー推薦ソフト記事に由来し、機関の署名も統計口径もないため、**本報告では採用せず、併記もしません。**
3. **水素エネルギー ≠ 水素健康。**国家能源局「中国水素エネルギー発展報告」の「2024年の生産消費が3,650万トン超」はエネルギーの口径であり、本報告で議論する健康消費市場と**換算可能な関係は一切ありません。**マクロ背景としての引用にとどめ、混算は厳禁です。
4. **中国の180社と韓国上場企業の対照は「方法の比較可能性」にとどまります。**前者は開示がなく、後者は開示があり、数字を直接比較するのは二つの産業ではなく二つの開示制度を比較していることになります。

本報告の性質について

本報告は独立研究者が執筆したもので、産業研究と越境協力の議論に資するものであり、**いかなる医療助言、診断根拠、投資助言も構成しません。**文中の臨床データはすべて公開発表された原典文献から引用したもので、具体的な適応症と使用方式は執業医師の判断と規制規定に従う必要があります。 または と注記されたデータは、引用の際にその等級標記を保持してください。

Martin Chen · Independent Researcher

CEO, MUQI Technology · www.emuqi.com

発行機関：木斉固体水素新材料研究開発センター・水素健康産業戦略研究センター

REPRODUCIBILITY · 再現性とバージョン記録

本レポートのデータはどのように取得され、どのように検証されるか

本ファイルは2026-10の確定版であり、内部討論稿は対外引用しないこととする。上流データの更新は本付録にのみ改訂点として登録します。

1. **オンラインシンクタンクスペース。**本報告書の検索式、図版出典台帳、過去の改訂記録は、E-Muqi（MUQI）シンクタンクの公開専用ページ **https://www.emuqi.com/h2report/**（多言語オンライン対話閲覧とバージョン追跡）に同期されています。PDFは本報告書の時点スナップショットであり、オンライン版は継続的に更新されます。
2. **検索は再実行可能です。**PubMed E-utilitiesとWHO ICTRP（Title=hydrogen + Country=China）はいずれも2026-10-18に検索されました。検索式、ヒット数およびスクリーニング過程は明示されており、再現可能です。
3. **価格取得と政策文書には時点があります。**価格サンプリングは2026-10上旬に実施され、政策・標準文書には公表時点を付記しています。価格は変動しやすいため、3か月を超える場合は再価格確認を行うべきです。
4. **推計モデルは別途標記します。**TAM/SAM/SOMおよび宿主浸透推計の仮定と分母は第8章に明示し、一律に「加算しない」と標記します。