

T/CCGA

中国工业气体工业协会团体标准

T/CCGA 40003—2021

氢气长管拖车安全使用技术规范

Technical regulations for safety use of hydrogen tube trailer

2021 - 12 - 30 发布

2022 - 03 - 01 实施

中国工业气体工业协会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	2
5 操作与维护	3
6 应急预案编制与响应	6
附录 A（资料性） 附录 A 氢气长管拖车典型流程图	7
附录 B（资料性） 氢气长管拖车充装典型工艺图	8
附录 C（资料性） 氢气长管拖车卸气典型工艺图	9

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国工业气体工业协会提出并归口。

本文件起草单位：中集石家庄安瑞科气体机械有限公司、沈阳洪生气体有限公司、北京航天试验技术研究所、盈德气体（上海）有限公司、上海汉兴能源科技股份有限公司、陕西秦风气体股份有限公司、洛阳双瑞特种设备装备有限公司、中材科技（苏州）有限公司、空气化工产品（中国）投资有限公司、苏州金宏气体股份有限公司、衢州杭氧深蓝气体有限公司、重庆同辉气体有限公司、北京科泰克科技有限责任公司、浙江金象科技有限公司、福建久策气体股份有限公司、上海氢能利用工程技术研究中心、西安交通大学能动学院、中国工业气体工业协会。

本文件主要起草人：王红霞、刘超、潘晓娥、杨葆英、孙雪松、许健、刘景武、侯新刚、徐培莉、于涛、邵海云、李明伟、宋海军、严肇博、苟伟伟、郑三七、邓欣、杨明高、李美林、龚翔、卫曦、毛玲玲、刘金龙、郭增军、毛金水、黄加斗、刘辉、刘川、张国、贾忠明、王裕航、曹素英、詹峰、吴浩洪、贾晓晗、靳殷实、泮春干。

氢气长管拖车安全使用技术规范

1 范围

本文件规定了氢气长管拖车的充装、运输、卸气的安全技术要求。

本文件适用于工业氢气、纯氢、高纯氢、超纯氢气及质子交换膜燃料电池用燃料氢气的长管拖车、氢气管束式集装箱。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 1589 汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值
GB/T 3634.1 氢气 第1部分：工业氢
GB/T 3634.2 氢气 第2部分：纯氢、高纯氢和超纯氢
GB 21668 危险货物运输车辆结构要求
GB/T 23336 半挂车通用技术条件
GB/T 24499 氢气、氢能与氢能系统术语
GB/T 29639 生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则
GB/T 33942 特种设备事故应急预案编制导则
GB/T 37244 质子交换膜燃料电池汽车用燃料氢气
GB 50156-2021 汽车加油加气加氢站技术标准
GB 50177 氢气站设计规范
GB/T 50493 石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准
GB 50516-2010（2021年版）加氢站技术规范
TSG 23 气瓶安全技术规程
TSG R0005 移动式压力容器安全技术监察规程
AQ/T 9007 生产安全事故应急演练指南
AQ/T 9009 生产安全事故应急演练评估指南
AQ/T 9011 生产经营单位生产安全事故应急预案评估指南
JT/T 1285 危险货物道路运输营运车辆安全技术条件
NB/T 10354 长管拖车
NB/T 10355 管束式集装箱
T/CCGA 20002 气体充装软管安全技术要求
EIGA Doc. 15 氢气站（GASEOUS HYDROGEN STATIONS）

3 术语和定义

GB/T 24499界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

氢气管束式集装箱 hydrogen tube skid container

由若干个高压气瓶，通过与支撑板和框架采用永久连接，且与管路、安全附件、仪表、装卸附件等部件组成的装运压缩氢气的移动式压力容器，具有独立的合格证书和监督检验证书。其与有国家相关部门合格公告的半挂车底盘组成，用于陆路运输的高压氢气的车辆。

3.2

氢气长管拖车 hydrogen tube trailers

由若干个高压气瓶组装后设置在半挂车底盘上,用于运输高压氢气的装置,配带相应的管路、阀门、安全装置等,与半挂车底盘组成的用于陆路运输高压氢气的车辆。

本文件中的氢气长管拖车,是统称,既包括氢气长管拖车,也包含氢气管束式集装箱。

3.3

加氢站 hydrogen fuelling station

为氢燃料电池汽车或氢气内燃机汽车或氢气天然气混合燃料汽车等的储氢瓶充装氢燃料的专门场所。

3.4

氢气充装站 hydrogen filling station

制氢厂、供氢母站等为氢气长管拖车等进行充装的专门场所。

4 基本要求

4.1 氢气充装站与加氢站的基本要求

4.1.1 氢气充装站应符合GB 50177的要求,氢气长管拖车充装工艺应符合EIGA Doc.15的规定。

4.1.2 加氢站根据的建设类型,应符合GB 50156-2021或GB 50516-2010(2021年版)的要求。

4.1.3 加氢站布置时,应使氢气长管拖车和消防车辆易于进出,发生紧急情况时人员易于撤离,并且应设置预防措施,防止氢气长管拖车对周围系统造成损坏,或无关人员误动造成伤害。

4.1.4 氢气充装站与加氢站应具有良好的通风条件,并采取措施确保氢气不会扩散到安全区,同时应按GB/T 50493的要求设置氢气检测报警器。

4.1.5 氢气充装站与加氢站均应在管线的必要位置设置紧急切断阀,在紧急情况时用于切断氢气来源。

4.1.6 氢气充装站与加氢站配置的装卸软管,应符合T/CCGA 20002的要求,且在投用前应逐根进行检验;每根管道上配备有拉断阀。拉断阀应符合GB 50156-2021中10.2.2的相关要求。

4.1.7 氢气长管拖车,可以当作临时储氢容器、供氢容器使用,但应符合GB 50516-2010(2021年版)、TSG R0005的相关规定及其他相关要求。

4.1.8 氢气充装站与加氢站应具有明显醒目的安全提示和警告标识,并限定人员出入。

4.1.9 氢气充装站与加氢站应配备静电接地设施,接地设施应符合GB 50177、GB 50156-2021或GB 50516-2010(2021年版)的相关要求,并应定期对接地设施进行检测,并保存检测记录。

4.2 氢气长管拖车的基本要求

4.2.1 资质要求

氢气长管拖车的安全使用一般按照下列要求进行,如国家相关部门有专项规定的,应按各主管部门的专项规定执行。

4.2.1.1 氢气长管拖车应按照TSG 08的要求办理使用登记,并按TSG R0005的规定以及定期检验机构的相关要求,进行定期检验。

4.2.1.2 承运单位应取得行驶证、道路运输许可证、危险货物运输许可证、特种设备使用登记证及电子记录卡,并应随车携带。

4.2.1.3 承运车辆的司机除取得相应车辆驾驶证外,还应取得从事危险货物运输从业资格证;押运员应取得上岗证;操作人员应取得移动式压力容器操作证。相关证件应随身携带。

4.2.1.4 承运车辆还应随车携带事故专项应急预案、氢气压力与温度对照表。操作人员应熟练掌握有关内容。

4.2.1.5 充装单位应取得移动式压力容器充装许可证,从事充装作业的作业人员及其管理人员应经过严格的培训,其法人、安全管理人员应取得相应证书,充装作业人员应取得移动式压力容器操作证。

4.2.1.6 负责改造和维修的单位应持有移动式压力容器生产许可证。

4.2.2 氢气长管拖车专项规定

4.2.2.1 氢气长管拖车用气瓶应采用大容积钢质无缝气瓶或大容积纤维缠绕气瓶,气瓶应符合TSG 23、GB/T33145或其他相关标准的规定。

- 4.2.2.2 氢气长管拖车的材料、设计、制造、试验、检验规则等要求应符合TSG R0005的相关规定，长管拖车应符合NB/T 10354的规定，管束式集装箱应符合NB/T 10355的规定。氢气长管拖车还应符合GB 21668、GB/T 23336、JT/T 1285的规定。
- 4.2.2.3 氢气长管拖车的外形尺寸、总重量及轴荷等应符合GB 1589的有关规定。
- 4.2.2.4 氢气长管拖车设计时应考虑采取适当的防护措施，防止受到外力冲击或侧翻时造成损害或氢气泄漏。
- 4.2.2.5 氢气长管拖车应具有相关危险货物运输公告。
- 4.2.2.6 氢气长管拖车应按相关要求安装卫星定位、行驶记录仪等车载视频及监控设备，监控设备应满足相关标准要求。

5 操作与维护

5.1 一般要求

5.1.1 安全防护

- 5.1.1.1 氢气长管拖车应随车配备必要的备品备件、专用工具以及应急器材。
- 5.1.1.2 承运车辆司机、押运员应随车配备必要的个人防护用品，运输过程中做好个人防护；装卸作业人员应配备必要的个人防护用品，进入作业区前应穿戴完毕。
- 5.1.1.3 氢气装卸作业区应配备安全防护设施，至少包括：
- 氢气限位挡板（轮挡）、防拖拽警示牌、作业警示牌；
 - 便携式氢气检测仪；
 - 干粉灭火器；
 - 设置防雷防静电接地设施；
 - 设置静电释放装置；
- 5.1.1.4 氢气装卸作业区现场应选用防爆手电筒、铜扳手等不易产生静电、火花工器具。
- 5.1.2 禁止充装、卸气要求
- 以下情况不得进行充、卸作业：
- 雷雨、暴雪、风沙等恶劣天气；
 - 附近有火花、明火，
 - 充装站或加氢站的站内设备和管道出现异常情况；
 - 储氢瓶、阀门、管路、仪表和软管接头等出现泄漏、冰冻；
 - 长管拖车、管束式集装箱或气瓶超过设计寿命或检验周期；
 - 周围环境出现其他可疑安全情况。

5.1.3 氢气长管拖车必须专车专用，充装的氢气应符合GB/T 3634.1、GB/T 3634.2、GB/T 37244相应质量要求。

5.1.4 氢气长管拖车不得互相充装或直接对气瓶进行充装。

5.2 使用和操作

5.2.1 充装操作

- 5.2.1.1 作业人员不得携带火种、非防爆电子设备进入氢气装卸作业区。
- 5.2.1.2 作业人员进入氢气装卸作业区前应接触静电释放装置，待静电释放装置提示人体静电释放完毕。
- 5.2.1.3 作业前应检查确认氢气长管拖车符合以下要求：
- 使用氢气检漏仪对气瓶、管路、阀门、安全装置等各螺纹、焊接连接处检漏，无泄漏；
 - 车体或箱体外观完好，无明显变形破损，
 - 非首次充装的加氢站用氢气长管拖车气瓶压力宜不低于2MPa，其他氢气长管拖车气瓶压力不低于0.5MPa；
 - 阀门处于关闭状态，压力表、爆破片等附件完好并在有效期内；
 - 随车配备应急器材、防护用品及专用工具、备品备件齐全且符合要求；
 - 承运商及人员资质、氢气长管拖车资质应符合相关规定要求；
 - 随车资料应符合承运及操作要求。

- 5.2.1.4 作业前应落实以下安全保障措施：
- 支腿按要求就位稳固，保证氢气长管拖车驻车处于良好稳定状态；
 - 停车制动装置处于制动状态；
 - 作业区设置防拖拽警示牌与作业警示牌；
 - 装卸软管连接前有效连接静电接地线；
 - 作业前稳固连接装卸软管的防拉断装置。
- 5.2.1.5 作业前应检查确认装卸软管安全状况，软管接头应无变形、丝牙应无破损，软管处于有效检验期内。
- 5.2.1.6 新制造或者改造、维修、检验检测后的首次充装。充装氢气前，长管拖车气瓶应完成置换。置换后达到合格要求。
- 5.2.1.7 充装中应确保压力、温度变化处于正常范围，并应符合以下要求：
- 应控制充装速度，气瓶瓶体温度一般不应高于60℃；
 - 各气瓶应按照操作顺序逐支充装，不得出现长管拖车各分瓶通过主汇流管路均压的情况。
 - 严格控制储氢气瓶充装量，充分考虑充装温度对充装压力的影响，20℃时气瓶压力不得超过气瓶公称工作压力；
- 5.2.1.8 充装后应采用便携式氢气探测器进行泄漏检测。
- 5.2.1.9 启动车辆前，应符合确认符合以下要求，否则不得移走防拖拽警示牌及作业警示牌。
- 卸下装卸软管之前，氢气长管拖车氢气主控阀、分瓶阀已关闭；
 - 氢气长管拖车与半挂牵引车连接前，装卸软管已断开；
 - 牵引销与牵引座连接良好，支腿已收起；
 - 防静电接地连接已解除；
 - 停车制动装置处于开启状态。
- 5.2.2 运输操作
- 5.2.2.1 应按规定踏勘运输线路，做好运输方案、风险评估报告。高风险路段应至少每年进行1次风险评估，其他路段每3年进行1次风险评估。运输线路应避开闹市区和人口稠密区。
- 5.2.2.2 运输前、后应检查确认氢气长管拖车及相关设备处于良好状态。
- 5.2.2.3 运输前后及停车时，应检查车辆安全状况，确认主控阀、分瓶阀、气动切断阀处于关闭状态，氢气长管拖车气瓶压力正常，管路连接牢固无变形泄漏。
- 5.2.2.4 运输中应严格控制行车速度，并应遵守以下限速要求：
- 恶劣或极端天气应按有关规定执行；
 - 充装站、加氢站站内限速应为5km/h；
 - 高速公路上行行驶速度不得超过80km/h，其他道路上行行驶速度不得超过60km/h。车辆行驶速度不得高于限速标志、标线标明的速度。
- 5.2.2.5 氢气运输车辆应遵守国家和行业主管部门有关道路运输和危化品运输的有关规定定点停车，不得在人员密集地区、政府办公地点、学校及幼儿园、商超等地停车。定点停车应符合以下要求：
- 应选择专用停车场或具有严格管控停放车辆和人员进出、严格执行防火有关规定有专人负责24h巡逻监控的停车场；
 - 停车场应保持道路畅通，且符合消防通道的相关要求，不得堆放杂物、废弃物，及其他影响通行的障碍物；
 - 停车场应场地平整、排水畅通、通风良好、远离火源至少50米、防潮湿、消防安全符合要求、停车安全监管处于可靠状态及周边环境友好；
 - 停车启动前应检查氢气长管拖车符合有关安全要求。
- 5.2.2.6 运输中需要临时停车时应符合以下要求：
- 应确保临时停车的安全，不得停在山体滑坡危险、交通事故频发、坡度超过10%、距离火源小于50m的地带；
 - 驾驶人员、押运人员至少应留1人值守、设置警戒带，应采取防止溜车、碰撞、倾覆等安全防护措施；

- c) 车辆启动前应检查氢气长管拖车符合有关安全要求;
 - d) 雷雨天气、能见度小于5m的大雾天气不得沿路边临时停靠。
- 5.2.3 卸气操作
- 5.2.3.1 卸气前的安全及检查确认内容应按本文件5.2.1.1~5.2.1.5的规定执行。
 - 5.2.3.2 卸气柱,卸气管道应符合GB 50156-2010(2021年版)中10.2.3、10.2.4的规定。
 - 5.2.3.3 加氢站卸气端还应符合GB 50156-2010(2021年版)中5.0.7的相关规定。
 - 5.2.3.4 卸气中应符合以下要求:
 - a) 应按照操作程序卸气,不得出现氢气长管拖车各分瓶通过汇流主管均压的情况。
 - b) 温度不得低于-40℃,加氢站用氢气长管拖车气瓶卸氢后压力宜不低于2MPa,其他氢气长管拖车气瓶卸氢后压力应不低于0.5MPa。
 - 5.2.3.5 卸气后的要求应按本文件5.2.1.9规定执行。
- 5.3 氢气长管拖车的维护
- 5.3.1 应按照TSG R0005的要求对氢气长管拖车进行日常检查和定期检验。定期检验申请应至少提前1个月提出,有下列情形之一,应提前进行定期检验:
- a) 发现有严重腐蚀、损伤或者对其安全使用有怀疑的;
 - b) 氢气中腐蚀成分含量超过相应标准规定的;
 - c) 发生交通、火灾等事故,对安全使用有影响的;
 - d) 年度检查发现问题,而且影响安全使用的。
- 5.3.2 应按TSG R0005的有关要求对氢气长管拖车进行改造或维修,不得在充装、卸放作业区维修。
- 5.3.3 氢气长管拖车停用1年以及重新启用、国外使用转入国内使用均应重新申领特种设备使用登记证、电子卡。
- 5.3.4 气瓶日常检验,应符合以下要求
- a) 气瓶在每次装卸作业前后应检查外观,不应有外观明显变形、擦碰伤、火烧、腐蚀等情况;
 - b) 每次充装后、卸气前应检查螺塞与气瓶连接面有无泄漏现象;
- 5.3.5 管路的日常检验,应符合以下要求:
- a) 连接及焊接部位无泄漏;
 - b) 管路、管件支撑无松动、损伤;
 - c) 排放管路无积水、积尘或异物进入;
 - d) 管路无磕碰、变形等损伤痕迹。
- 5.3.6 阀门的日常检验,应符合以下要求:
- a) 阀门开启、关闭正常,无卡涩;
 - b) 阀杆密封处有无渗漏;
 - c) 阀门有无内漏现象;
 - d) 阀门与管路连接处无泄漏现象。
- 5.3.7 安全附件
- 5.3.7.1 应按TSG R0005的要求对安全附件进行日常检查和定期检验。
- 5.3.7.2 应对爆破片装置、易熔合金塞装置进行定期检查与维护,应符合以下要求:
- a) 无失效、泄漏等情况;
 - b) 排放管保护盖不积水、不受外界雨水和粉尘等侵蚀或结冰;
 - c) 无内、外力冲击和变形受损;
 - d) 按规定周期进行检验和更换。
- 5.3.8 应对紧急切断装置进行日常检查、定期维护,应符合以下要求:
- a) 采用气球阀时,应全开或全闭;全闭时无内漏;
 - b) 氮气气源稳定,压力保持在0.6MPa~1.0MPa,氮气管路的易熔合金塞及易熔软管在使用寿命到期前应及时更换。
- 5.3.9 长管拖车的紧固件日常检验,应满足以下要求:
- a) 检查所有紧固件,应无松动。

b) 检查底盘与管束式集装箱之间的连接锁具，保证四个锁具处于锁紧状态。

5.3.10 应对导静电装置进行定期检查与维护，确保连接端片、端子完好，无锈蚀、连接无松动等。

5.3.11 应对压力表、温度表进行定期检查，至少每半年校验一次，校验合格后应标注下次校验时间并加设铅封；校验不合格应及时维修或更换。压力表校验或维修拆卸时，应先关闭压力表阀进行泄压操作，泄压时压力表阀的泄压螺钉不得完全卸下；压力表、温度表回装后应确保连接处无泄漏。

5.3.12 装卸附件

应对装卸软管进行日常检查、定期检验与维护，包括但不限于以下内容：

- a) 不得拖拉磨损软管，接头不得被粉尘污染，接头不得受到摔碰或外力撞击；
- b) 接头与接口应采取正确的连接方式，不得斜插、不得不当用力拧紧造成丝扣受损；
- c) 接头应与工作压力等级相同或更高等级的接口适配连接使用；
- d) 使用过程中正确装卸，保护好密封面；不将软管及接头放置在腐蚀环境中；不过弯、折叠软管，减少不必要的损伤；
- e) 防拉断装置应采取正确的固定方式确保整体限位作用，不得仅在软管两端限位，不得采取直线非缠绕限位。

5.3.13 装卸阀门

装卸阀门的操作和使用应满足下列要求：

(1) 应对装卸阀门进行日常检查与维护，确保阀门开闭完好、无泄漏，不得出现锈蚀、变形，不得与腐蚀性物质接触；

(2) 针对主控阀及连接部位漏气、分瓶阀及连接部位漏气的问题，应采取以下措施：

- a) 检查主控阀的两端，拧紧主控阀；
- b) 检查主控阀体、阀座、密封件；
- c) 拧紧分瓶阀，拧紧连接的螺母；
- d) 拧紧螺纹连接处接头；
- e) 当主控阀内漏，接头连接受阻时，应先打开放空阀泄压后关闭放空阀，再连接接头，并及时维修或更换；

(3) 开关阀门不得强力或过急用力，不得敲击、碰撞和强烈的震动；不得使用明火直接烘烤或高强度加热解冻。

5.3.14 半挂车底盘及牵引车应按相关要求要求进行维护。

6 应急预案编制与响应

6.1 编制应急预案

6.1.1 氢气长管拖车的充装、运输、卸气单位及场所，均应按GB/T 29639的规定编制生产安全事故应急预案，并按GB/T 33942的规定编制氢气长管拖车事故专项应急预案，同时应按AQ/T 9011的要求进行评估。

6.1.2 应按AQ/T 9007的规定制定本单位的应急预案演练计划，应每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练，同时按AQ/T 9009的要求进行评估，以促进本单位应急预案的提升。

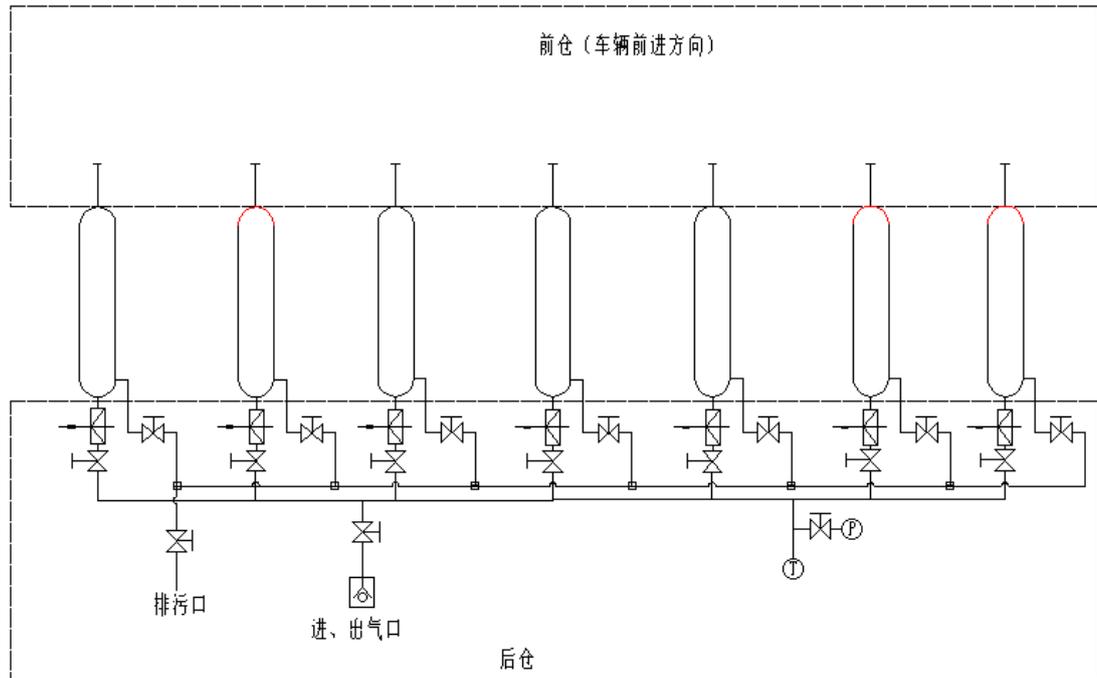
6.2 建立完善应急通讯系统和网络

应建立、完善应急通讯系统和网络，与地方政府及公安、交通、环保、医疗、消防、周边应急队伍等相关机构建立通讯联系和应急协调工作机制。现场应急能力不能满足应急需要时，应向地方政府、周边企业、外协单位、部队等求援。

附录 A
(资料性)

氢气长管拖车典型流程图

氢气长管拖车典型流程见图A.1。

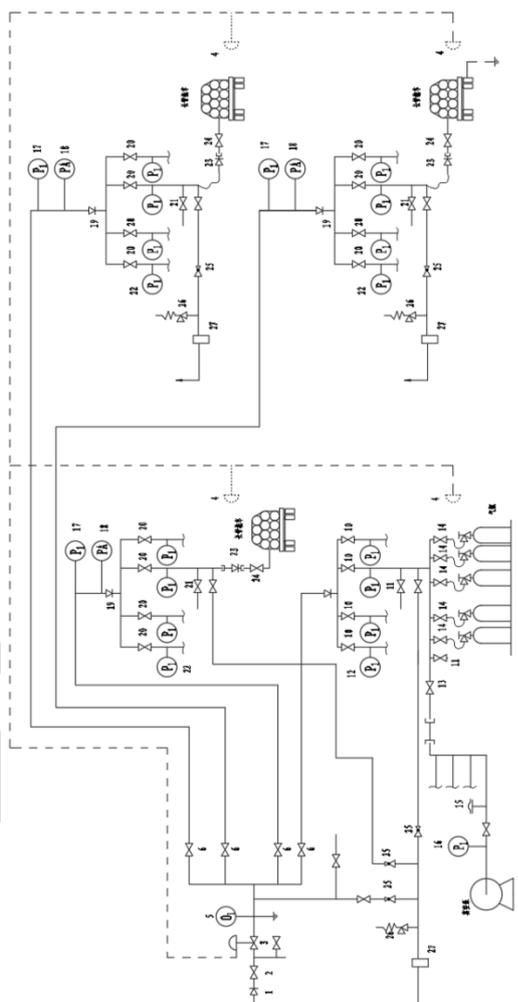


符号	名称	符号	名称	符号	名称
	气瓶		手动截止阀		进出口接头
	安全装置		温度计		压力表

图A.1 氢气长管拖车典型流程图

附录 B
(资料性)
氢气长管拖车充装典型工艺图

氢气长管拖车充装典型工艺见图B.1。

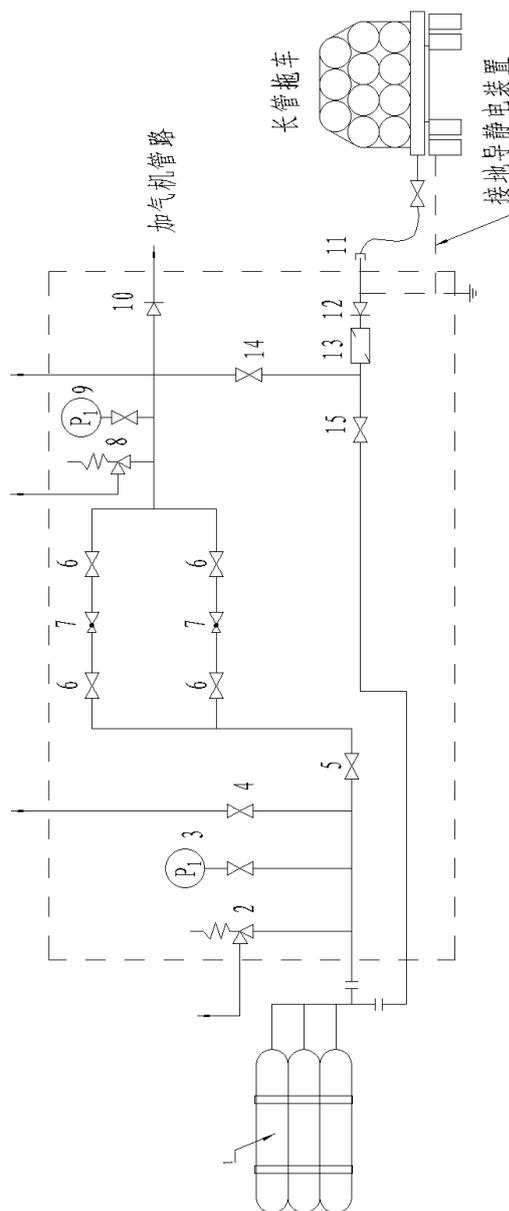


1,9,19,23	逆止阀	6,10,13,14,20,24	截止阀	16	真空表
2	主截止阀	7,12,17,22	压力表	25	压力调节阀
3	遥控切断阀	8,18	压力报警	27	分析仪器
4	紧急停止按钮	11,21	排放置换阀		
5	氧分析仪	15,26	安全阀		

图B.1 氢气长管拖车充装典型工艺图

附录 C
(资料性)
氢气长管拖车卸气典型工艺图

氢气长管拖车卸气典型工艺见图C.1。



1	储存容器	4,14	置换阀	10,12	逆止阀
2,8	安全阀	5,6,15	截止阀	11	充气接头
3,9	压力表	7	压力调节阀	13	过滤器

图C.1 氢气长管拖车卸气典型工艺图