

《大直径长管气瓶用无缝钢管》国家标准（征求意见稿）

编制说明

1 工作简况

1.1 任务来源

根据国家标准化管理委员会国标委综合〔2009〕59号文“关于下达2009年第一批国家标准制修订计划的通知”、全国钢标准化技术委员会SAC/TC183下达“2009年第三批全国钢标委归口的国家标准制修订项目计划”的要求，计划项目编号20090648-Q-605《大直径长管气瓶用无缝钢管》国家标准的制定任务由攀钢集团成都钢铁有限责任公司、石家庄安瑞科气体机械有限公司等单位共同承担。

1.2 主要工作过程

接到项目任务后，攀钢集团成都钢铁有限公司及时与相关单位沟通协调成立了标准编制组。编制组成员单位相继开展了国内外相关技术资料的收集和对比分析研究，开展了国内外大直径长管气瓶用无缝钢管的生产现状、技术水平、使用要求的调研。在此基础上于2010年3月完成了标准文本的草案和编制说明。编制组对草案进行了讨论和修改后，于2010年4月提出了标准的征求意见稿，并发函广泛征求国内相关生产、使用、监督检验等单位意见。

2、标准编制理由

我国有丰富的天然气资源，随着石油、煤炭等能源价格的不断攀升，国内天然气的使用量必然大幅上升，从而使移动式加气站所需的水容积400 L~3000 L大直径长管气瓶需求迅速增长。用于移动式加气站的大直径长管气瓶所充装的介质易燃、易爆、易腐蚀，且工作压力高、重复充装和流动性大，一旦发生泄漏或爆炸往往引起灾难性事故的发生，这对用于制造大直径长管气瓶产品的无缝钢管质量提出了很高要求。与此同时，随着我国经济建设的飞速发展，特种气体产业规模迅速扩大，用于特种气体运输和存储的大直径长管气瓶也需求迅速增长，制造该类气瓶对其所用的无缝钢管质量同样提出了很高要求。国家标准GB 18248—2008《气瓶用无缝钢管》主要针对一般用途高压气瓶管，不能满足制造大直径长管气瓶对无缝钢管的特殊质量要求。对于国标不能满足的技术内容，目前主要采用技术协议的方式供货，如按拖车气瓶制造厂对大直径长管气瓶用无缝钢管提出的技术要求制定供货技术协议，或者按美、欧等国相关拖车气瓶标准对无缝钢管的技术要求进行生产等。

为更好地满足国内拖车、站用气瓶行业发展的需要，进一步完善钢管国家标准体系，促进产品的国内外贸易，有必要结合我国材料、制造技术和管理水平的实际情况制订符合我国

国情的大直径长管气瓶用无缝钢管国家标准。

3 标准编制原则

根据大直径长管气瓶用无缝钢管的生产情况和使用要求，制订以下编制原则：

采标原则：参照相关的国家标准和国外先进标准，其指标应不低于国家标准和国外先进标准水平；

先进原则：充分考虑国家产业发展政策，体现行业发展方向和国内大直径长管气瓶用无缝钢管的产品实物质量水平；

合理原则：综合考虑生产成本及原料资源的供应情况，应既符合生产实际情况又能最大限度满足使用要求，提高标准的市场适应能力；

贸易原则：标准应为促进产品的国内外贸易创造条件。

4 采标情况

我国目前气瓶用无缝钢管的标准是 GB 18248—2008《气瓶用无缝钢管》。该标准在钢管尺寸规格、材质、性能等技术要求方面不能完全满足大容积钢质气瓶用无缝钢管的需求。此外，我国目前钢质无缝气瓶标准 GB 5099《钢质无缝气瓶》、GB 17258《汽车用压缩天然气钢瓶》和 GB 19158《站用压缩天然气钢瓶》等三项标准对中、小容积气瓶用无缝钢管提出了相应的技术要求，但未涉及大容积钢质气瓶用无缝钢管技术要求。国外相关钢管标准有 ASTM A 519《机械工程用碳素钢和合金钢无缝钢管》和 ASME SA 372《薄壁压力容器用碳素钢和合金钢锻件（包括气瓶）》。此外，美国交通部 DOT 49CFR § 178.37《3AA/ 3AAX 无缝钢瓶规范》和 DOT 49CFR § 178.45《3T 无缝钢瓶规范》，以及国际标准化组织 ISO 11120：1999《水容积 150–3000 升可重复充装的无缝钢瓶的设计、制造和试验标准》等气瓶标准对大容积钢质气瓶用无缝钢管提出了相应的技术要求。总体来看，目前国内移动式大直径长管气瓶用无缝钢管对材料的化学成分、力学性能等技术要求主要是参照 ASTM A 519《机械工程用碳素钢和合金钢无缝钢管》来确定的。

综上所述，本标准参照 ASTM A 519《机械工程用碳素钢和合金钢无缝钢管》、DOT 49CFR § 178.37《3AA/ 3AAX 无缝钢瓶规范》和 DOT 49CFR § 178.45《3T 无缝钢瓶规范》，以及国际标准化组织 ISO 11120：1999《水容积 150–3000 升可重复充装的无缝钢瓶的设计、制造和试验标准》制定。

5 标准的编制内容说明

5.1 范围

本标准“大直径长管气瓶”是指具有以下特征的大容积钢质无缝气瓶：

1) 大规格——外径大于 356 mm，长度 6 m~13 m，水容积 400 L~3000 L。因容积特征能更完整地反映大规格气瓶的属性，所以在本标准“范围”的陈述中以气瓶容积特征描述

“大直径长管气瓶”，在本标准“4.1.2 钢管的公称外径和壁厚（ S ）”中确定钢管的外径特征。

2) 移动式——用于拖车、半挂拖车或集装管束等运输工具上所装备的气瓶。与处于静止工作状态的气瓶不同，移动式气瓶采用的材料和工艺有其特殊性，因此需在本标准“范围”的陈述中加以界定。

3) 高压——钢质无缝气瓶通常用于盛装 GB 16163 所定义的永久气体，其工作压力通常在 10 MPa 以上。由于此项特征为行业所熟知，因此在本标准“范围”的陈述中省略。

5.2 订货内容

按照产品标准的条款要求规定订货内容，指导供需双方贸易时对标准的使用。

5.3 尺寸、外形、重量

5.3.1 根据目前订货情况，钢管主要是按公称外径（ D ）和最小壁厚（ $S_{\min}$ ）方式交货。但用户也有按公称外径和公称壁厚（ S ）方式交货要求。因此，为满足特殊要求而增加了协商条款：根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，钢管可按公称外径和公称壁厚（ S ）方式交货。

5.3.2 根据近年来的生产实际情况和市场需求情况，本标准规定钢管的尺寸规格应符合 GB/T 17395 的规定。该标准中的尺寸规格完全能够覆盖目前的生产和订货规格，如常用的外径 426 mm、457 mm、559 mm 和 610 mm 等，壁厚 17.5 mm、19.5 和 22 mm 等。

5.3.3 根据不同的钢管尺寸和交货方式，对钢管的壁厚允许偏差分别作出了规定，满足用户的使用。

本标准规定的外径允许偏差与 GB 18248—2008 相同，均为 $\pm 1\%D$ 。 $D \leq 599$ 时，公称壁厚允许偏差与 GB 18248—2008 相同，均为 $^{+15}_{-12.5}\%$ ； $D > 599$ 时，钢管主要以热扩方式生产，其尺寸精度相对要差一些，因此其公称壁厚允许偏差规定为 $^{+15}_{-15}\%$ 。当钢管以最小壁厚交货时，其相应的壁厚允许偏差分别规定为 $+27.5\%S_{\min}$ 和 $+30\%S_{\min}$ 。

5.3.4 钢管按公称外径和公称壁厚交货时，钢管按实际重量交货，亦可按理论重量交货。钢管理论重量的计算按 GB/T 17395 的规定（钢的密度按 7.85 kg/dm³）。

钢管按公称外径和最小壁厚交货时，钢管按实际重量交货。

当需方有重量允许偏差要求时，经供需双方协商，并在合同中注明，可规定单根钢管交货实际重量与理论重量的允许偏差应不超过 $\pm 10\%$ 。

5.4 技术要求

5.4.1 由于气瓶用无缝钢管是涉及产品的安全，按有关规定，本标准中列入的钢的牌号应是成熟的牌号。根据国内、外市场的实际情况本标准列入了“4130X”等四个钢牌号。其中：

——“4130X”与美国交通部 DOT 49CFR § 178.37《3AA/3AAX 无缝钢瓶规范》以及 DOT SP8009 标准中“4130X”牌号一致。该牌号与 ASTM A 519《机械工程用碳素钢和合金钢无缝钢管》中 4130 和 ASME SA 372《薄壁压力容器用碳素钢和合金钢锻件》中 Gr. E Class70 相近，但其化学成分 C 和 Mn 略有差异，且本标准规定的有害元素 P、S 含量比国外标准要求严。该牌号适用于制造储存和运输天然气、氢气等有应力腐蚀倾向的高压气体设备。

——“4142”与 ASTM A 519《机械工程用碳素钢和合金钢无缝钢管》中 4142 牌号一致，满足美国交通部 DOT 49CFR § 178.45《3T 无缝钢瓶规范》规定的钢成分要求，但其化学成分 C 和 Mn 略有差异，且本标准规定的有害元素 P、S 含量比国外标准要求严。该牌号适用于制造无应力腐蚀倾向的高压气体（如氧气、氮气、氦气等）储存和运输设备。

——“30CrMoE”为国家标准 GB/T 3077—1999《合金结构钢》中规定的材料。该牌号与上述“4130X”牌号相近，适用于制造储存和运输天然气、氢气等有应力腐蚀倾向的高压气体设备。

——因本标准牌号“4142”与 GB 3077—1999《合金结构钢》中 42CrMo 相近，为推动我国牌号与国际接轨，将 42CrMo 纳入本标准，引导国内使用中国牌号。该牌号适用于制造无应力腐蚀倾向的高压气体（如氧气、氮气、氦气等）储存和运输设备。

5.4.2 本标准制造方法中规定了钢应经炉外精炼并经真空脱气处理，以提高钢质纯洁度。根据需方要求，钢还可采用电渣炉冶炼，以更好地保证钢质的纯净。根据该产品一般由用户自行热处理，因此交货方式规定为热轧（扩）状态交货，也可以冷拔状态或冷拔后退火状态交货。

5.4.3 由于产品以热轧（扩）状态交货，也可以冷拔状态或冷拔后退火状态交货，因此力学性能检测以钢管淬火加回火热处理毛坯制成的试样测出纵向力学性能。其中拉伸试验按美国标准中的规定，试样为 50 mm 的定标距。

根据需方使用要求，冲击试验规定为夏比 V 型缺口冲击（ A_{KV} ），试验温度为 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，单个试样的冲击功应不小于 32 J。小尺寸试样的冲击功要求规定按试样尺寸比例递减。

为保证钢管的韧性，对 4130X 牌号的钢管还规定了屈强比应不超过 86%，硬度应为 195HBW~269HBW。

5.4.4 规定钢管应进行非金属夹杂物检验，以保证钢质的纯洁度。

5.4.5 由于用户有产品金相组织方面的要求，为满足用户特殊要求而设置了协商条款：根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，钢管试样经规定的淬火加回火热处理后制成的试样，其晶粒度应为 6.5 级或更细，以保证用户钢材热处理性能。

5.4.6 壁厚是大直径长管气瓶的重要特征参数之一，涉及产品的安全，因此本标准规定钢管应进行超声测厚，钢管全长任一点的壁厚不得小于订货合同规定的最小壁厚。

5.4.7 规定了钢管应逐根进行超声波无损探伤检验，验收等级为 L2（GB/T 5777—2008），以保证钢管的内部质量。

5.4.8 钢管的表面质量要求，除按钢管产品的常规要求外，还根据使用要求，规定钢管内外表面的氧化铁皮应清除。

5.5 试验方法和检验规则

钢管的试验方法和检验规则按钢管标准通常规定，其中组批支数根据该钢管产品直径通常较大，因此直接规定为每批不超过 50 支。

《大直径长管气瓶用无缝钢管》国家标准编制组

2010-4-20