

《冷拔精密单层焊接钢管》

送审稿编制说明

1 编制工作的简要过程

单层管在我国经过十多年的发展已具规模，但产品一直没有国家标准，为了解决这一问题，早在 2001 年顺达、康盛、中山、迅捷等 8 家单层管企业曾自发组织起来讨论单层管的有关标准，在制订 YB/T4164-2007 “双层铜焊钢管” 标准的过程中，单层管国家标准的制订被正式列入议提，康盛和顺达分别在 2006 年 8 月 ~ 12 月向全国钢标委和冶金工业信息标准院上报了“国家标准项目任务书”，具体说明了本项任务的有关问题。

2008 年 1 月 3 日全国钢标准化技术委员会下发钢标委[2008]01 号文“关于下达 2008 年第一批国家标准制修订项目计划的通知”，我国单层管的国家标准《冷拔或冷轧精密焊接钢管》被列入其中计划项目编号 20077278-T-605，要求标准的主要起草单位浙江康盛管业有限公司（康盛股份）、常州市武进顺达精密钢管有限公司等单位在 2008 年完成标准的制订工作。

接受任务后成立了主要起草单位和国内有关专家组成了标准编制组并确定了主要起草人员，2008 年 1 月~ 3 月起草人员在广泛收集国内外单层管的生产及使用要求的基础上联系和走访了各有关单位，对标准的总体思路和具体的技术方案提出了初步的意见后编制组研究和讨论了编制工作的进度和成员分工等情况。接下来对标准的征求意见稿进行了逐章逐条的讨论，形成了标准的“征求意见稿”文本。

2008 年 4 月初标准编制组将标准的“征求意见稿”发送和走访了 31 家单位，其中包括编制组成员单位、生产制造厂、最终用户、高校、标准化管理单位及有关专家。收到回复 26 家，共 72 条意见。各单位及专家对“征求意见稿”文本提出了许多宝贵的意见，标准编制组整理收集的“征求意见稿”的意见，编写“意见汇总处理表”并据此修改“征求意见稿”形成标准的“讨论稿”。

2008 年 6 月 26 日，编制组在常州市组织了标准的讨论，会议就编制组提交的“讨论稿”和“意见汇总处理表”进行了讨论与修改。会后在编制组的工作会上整理编写了“送审稿”文本。

2 标准编制的指导思想

积极采用国际标准和国外先进标准是我国的一项重要技术经济政策，是技术引进的重要组成部分。制订标准应做到技术先进，经济合理，安全可靠，符合国情。

本标准在参照 ISO 3305:1985《平端精密焊接钢管—交货技术条件》、EN 10305.2:2002《精密仪器用钢管—交货技术条件 焊接冷拔钢管》的同时还参考了其他国家的单层管标准中的有关内容，如 JASO M101、SAE-J526、IS-8119、GE-123M/124M 等，并考虑我国单层管行业的现状和今后发展。

本标准按 GB/T 1.1-2000 和 GB/T1.2-2002 的规定编写。

3 制订的主要内容和理由

3.1 标准的命名

本标准的命名有两种方式，一种是根据用制造方法命名如 DIN 标准的“冷拔或冷轧精密焊接钢管”EN 标准的“焊接冷拔钢管”和 ISO 标准的“精密焊接钢管”，一种是根据性能系列命名如“邦迪管”、“双层管”、“单层管”。本标准在申请立项时采用的是用制造方法的命名方式即《冷拔或冷轧精密焊接钢管》，在标准后来的讨论中大家提出对这两种命名方式都能给予兼顾，满足不同各方面的需要，6 月 26 日在常州的讨论会上大家一致的意见将标准名改为《冷拔精密单层焊接钢管》，更改后的标准名须提请审定会讨论确认。

3.2 分类和标记

3.2.1 分类

尺寸精度的分类考虑的是不同行业使用的需要，高精度的要求体现出本标准的精密焊管的内容。

力学性能的分类考虑了近年来制冷行业用管的要求向“软态”发展，从原材料上入手已较好的解决“软”的问题，为了和常用的普通钢管的性能相区分，另设了软态钢管的要求。

表面状态的分类给出了钢管常用的几种表面状态供选用。

3.2.2 标记示例

标记采用按顺序标记的方法，示例中给出了标记的顺序，其中规格尺寸按外径×壁厚×长度标记，直管直接标记长度，盘管用常用代号“C”表示。

3.3 订货内容

这部分的内容参考 ISO 3305、EN 10305 中的要求和我国钢管行业的现行的规定。

3.4 尺寸、外形、重量及允许偏差

3.4.1 尺寸

3.4.1.1 规格

目前国内单层管的生产一般外径在 $\Phi 10\text{mm}$ ，壁厚 1.0mm，从汽车行业的需要和发展上考虑并参照国外单层管如 SAE J527，GE 124-M，MES CE300 等标准我们将最大规格定在外径 $\Phi 18\text{mm}$ ，壁厚 1.3mm。

在管径和壁厚的规格上为了方便对外贸易我们采取了将“英制”尺寸系列用加括号的形式给出。

3.4.1.2 外径

钢管外径我们给出了普通精度和高精度两个等级以适应不同行业使用的需要，结合制造厂的生产实际并参照了 GB/T17395 无缝钢管中的要求，普通精度的允许偏差的取值在外径的 1.5%左右相当于 GB/T17395 中的 D1 偏差等级，高精度的允许偏差的取值在外径的 1%左右相当于 GB/T17395 中的 D2 偏差等级

3.4.1.3 壁厚

钢管壁厚的允许偏差结合制造厂的生产实际，我们只给出一个精度等级，壁厚允许偏差的取值是壁厚的 7.5%左右，这一偏差精度已是 GB/T17395 中的 S4 偏差等级，属高级精度的范围。

3.4.1.4 长度

从运输的角度考虑将直管的通常长度定在了 8M，将下限定在 1.5M 是为了满足汽车行业使用的需要，规定了盘管的长度 4000M 是从方便检查产品质量考虑。

钢管的定尺长度，考虑“单层管”生产时均是盘管，定尺需要重新对其校直，另外“单层管”和一般焊管比既“软”又细，定尺长度的公差不宜太严，标准中给出定尺长度的公差已能满足实际的使用。

3.4.2 外形

3.4.2.1 弯曲度

在 ISO 3305 和 EN 10305 中对 $\phi 16\text{mm}$ 以下的条状交货钢管的弯曲度均没有给出具体的规定，考虑到“单层管”盘管的校直，又比一般结构焊管“软”的因素，弯曲度我们采用了同一使用性能的“双层管”YB/T 4164 中的数值。

3.4.2.2 端部形状

强调清除切口毛刺以满足使用时的需要。

3.4.3 重量

钢管的理论重量，在直管长度较长时用称重的方法计重比较困难所以给出钢管的理论重量，钢的密度一般是 7.8~7.85 根据我们在顺达和康盛的验证，表 1 的理论重量钢的密度我们取 7.85，在实际操作中钢的密度可能有所变化，所以我们在计算公式中对密度数值没有给出具体的规定，若需准确计算可用实测的密度值代入。理论重量与实际重量的允许偏差执行的是 GB/T17395 中的规定。

3.5 要求

3.5.1 冷轧钢带

为了保证使用的工艺性能，“单层管”材料选用的特点是优质冷轧低碳钢带，我国“单层管”用钢带目前没有专用牌号，去年修订的 YB/T069-2007 焊管用镀铜钢带的标准对单、双层管用钢带的化学成分和力学性能均有规定，已完全能满足“单层管”的使用，国内钢带厂已按此标准组织生产和供货所以我们在标准中进行了直接的引用。对于其他的特殊要求标准中规定可双方协商。本标准钢带的技术要求的规定严于 ISO 3305 和 EN 10305。

3.5.2 制造方法

制造方法中先焊接再冷拔是常用的方法，但对于某些经成型焊接后已达到规定尺寸的钢管，显然已没有必要再进行冷拔，所以标准中还规定了“也可采用焊接后不进行冷拔的制造方法”。

3.5.3 力学性能

“单层管”和一般精密焊管在力学性能上的区别体现在它的加工工艺性上，屈服低、延伸高是它的特点，随着产品的不断发展对“单层管”性能的要求在不断提高，标准中给出了“普通”管和“软态管”两种类别供不同需要的用户选用。

3.5.4 工艺试验

3.5.4.1 压扁试验

压扁试验主要是考核焊缝的质量，一般结构钢管的压扁试验从材料的性能考虑压扁时要留有间隙 H，ISO 3305 和 EN 10305 中也是如此，因“单层管”属薄壁低碳钢材料的性能好“压扁”时无须留有间隙，将焊缝处于压扁的外侧与压扁作用力方向呈 90°此时焊缝承受的试验力最大。

3.5.4.2 扩口试验

扩口试验的目的是为了检验钢管的焊缝质量和材料的性能，单层管属薄壁管，国外单层管的扩口试验采用 1:10 的小锥度（12 度），扩口率的下限值是 14%，我国的制冷行业因工艺的需要对扩口率这一指标要求较高，我们提高了扩口试验的要求，将锥度扩大到 30 度，扩口率的下限放大到 20%，扩口试验的指标和延伸率相辅相成的特性现出单层管良好的加工性。

3.5.4.3 弯曲试验

弯曲试验主要是考核焊缝的质量，将焊缝位于弯曲方向的外侧，是让焊缝在试验时受力最大。

3.5.4.4 液压试验

液压试验在 ISO 3305 和 EN 10305 中没有规定，国内单层管企业目前也没有这一要求，国外单层管标准除 SAE-J526 规定试验的允许应力为 140MPa 外其余均为 110MPa，综合国内的情况和为了满足汽车用管的要求，本标准规定了液压试验的要求将允许应力定为 140MPa。

3.5.4.5 喇叭口试验

喇叭口试验是为了满足汽车用管的要求，大多数国家喇叭口试验的尺寸均参照 SAE J533，我们在确定试验尺寸时主要依据是 SAE J533 同时参考 GB/T5653、YB/T4164、ISO13486 等。

3.5.5 气密性

气密性检验是业内企业的通常的做法，涡流探伤检验在国内的其他焊管行业已广泛应用（GB/T 3639、YB/T4164），国外单层管标准中也提出了这一要求，但目前国内大多数单层管企业没有开展这个方法，为了和国际接轨推进无损检测在单层管行业的应用本标准对涡流探伤检验采用了选择性的条款。

3.5.6 充氮密封

充氮密封的方法国外标准没有这一要求，我国大多数业内企业广泛在应用，其好处除了在于“密封”保证内洁度外，还可以检查密实性，使用时打开管端有气体放出则证明管材无泄漏，否则需要重新判定密实性。

3.5.7 表面质量

表面质量中镀层“无漏镀现象”有两层意思 1、镀层不得露出钢基 2、针对未规定镀层厚度产品

的最低要求。内表面焊缝的凸起高度 ASTM A513 规定 0.13~0.25, MS1311 规定 0.1~0.3, 结合国内单层管生产和使用企业的要求本标准规定为 0.20。

钢管的内外表面清洁、光滑是“单层管”区别于其他焊管的一个特点。无镀层的强调的是“光亮”, 有镀层的强调的是“覆盖均匀无漏镀”。

考虑到热浸镀锌在本产品中有一定的应用, 在保证产品质量的前提下维护好生产厂的利益, 标准 6.7.2 条规定的“有镀层的钢管, 镀层应均匀、结合牢固、无漏镀现象”的前提下 6.7.5 条“采用热浸镀的钢管, 表面允许有局部的粗糙面、锌瘤和暗斑。”这样的规定也符合行业内的通常做法如 GB/T 3091、GB/T13793、GB/T13912、YB/T5305 中都有这样的说明, 当然这些允许缺陷的另一个前提还须满足 6.9.2 条。

3.5.8 内表面清洁度

内表面清洁度指标国外相关标准有两种规定即 0.2 g/m^2 (如 GE123M/124M) 和 0.16 g/m^2 (如 AS1751) 对于汽车、一般制冷、电热管等我们采用较严的 0.16 g/m^2 , 对于制冷用需要高清洁度的钢管内表面要求目前国内外没有统一的规定, 我们以资料性附录 B 的形式给出。

在确定制冷用高清洁度的钢管内表面要求时我们参考了制冷用铜管的参数, GB/T17791 空调制冷设备用无缝铜管仅对清洁度的残留物的提出要求, YS/T450 冰箱用高清洁度铜管出厂时对杂质、油份、水份提出要求, 虽然制冷企业希望钢管内表面的清洁度越高越好, 但把钢管内的表面清洁度提的比铜管高显然是不合适的, 本着满足使用的原则综合以上两个铜管的标准, 考虑到用户的需求给出了残留物杂质、油份、水份的要求, 在试验方法上, 附录 D 给出的残留物试验方法简单已被广泛的使用和认可(如 GB/T17791、YB/T4164)。油份的试验方法除了按 GB / T 16488 外, 从方便操作考虑还给出了仪器测量法的红外测油仪, 目前市售的红外测油仪的工作原理均按 GB / T 16488, YS/T450 的油份测量采用的油份测量仪同样如此, 如 OCMA-300 油份分析仪。水份的试验方法的试验方法除了按 GB / T 11605 外, 还采用了电解法水份分析仪, 在制冷等行业广泛使用的这种仪器是冰箱系统测水仪(如 JB/T7223), YS/T450 的水份测量采用的仪器是电解法的 USI-3 型冰箱系统测水仪。采用仪器的具体操作方法可见仪器的使用说明书, 没有必要象 YS/T450 那样用资料性附录的形式给出。

3.6.9 表面镀层

规定的产品镀层的种类、表面状态特征及表示代号以方便选用, 考虑到国内外行业的习惯采用以化学元素(锌: Zn, 铜: Cu)的表示方法。(GB/T13911、GB/T5267.1)

镀覆方法代号采用行业习惯的标注(GB/T13911)方法。

双面镀铜表面个钢管采用采用双面镀铜的钢带制造, 焊接后的焊缝处无镀铜层, 若用户对钢管外表面焊缝的镀铜层也有要求可将焊接后钢管再次镀铜, 这无疑要增加成本所以需要供需双方协商。

制冷用钢管镀层的耐蚀时间, 因镀铜不是解决耐蚀问题所以不对耐蚀提出要求, 针对一般用户不关心镀锌层厚度只要求耐蚀时间的情况, 我们规定了镀锌层一个最低的耐蚀时间, 对于那些需要强调镀层厚度的可标注出厚度, 否则仅注镀层代号不注镀层厚度。关于镀层厚度的标注方法考虑了国内外行业的习惯(GB/T13911, GB/T 9799,)。

汽车用钢管的镀层为了提高耐蚀性, 镀后需要进行后处理形成保护膜(钝化转换膜) GB/T9799 提出“铬酸盐转化膜能提高镀锌镀层的抗蚀性, 只有当需方有明确要求时, 才能省去铬酸盐转化膜”从提高耐蚀性上看铬酸盐转化膜有着积极的影响, 从环保的角度考虑铬酸盐转化膜属须淘汰的工艺各国都在积极的寻找替代的方法有的已取得成果, 在当前的过渡阶段我们采取了根据铬酸盐转化膜的耐蚀性提出要求, 不规定具体的后处理工艺或双方协商的方法。标准中强调鼓励采用环保型钝化处理工艺。

4 其他说明

标准中的内表面清洁度试验、镀锌管后处理的铬酸盐钝化, 若不采取适当措施, 所用材料、操

作和设备可能有害。本标准无意涉及和应用相关的问题，在采用这类方法前本标准的用户应制定相应的措施以及适用范围。

邦迪管系列汽车用管内表面防蚀的问题，因口径小长度长如何添加镀层是个难题。在本标准的讨论中有人提出根据本标准规定的先对钢带进行镀铜再制管的方法，将钢带先镀上防蚀层再制管的方法来解决管内表面防蚀的镀层问题是一个非常好的建议，今后在标准发布后的宣贯上，可对这个问题进行广泛的研讨，这也是生产企业今后在解决细长管内表面镀锌防蚀层生产技术上努力的方向。

本标准在制订过程中不仅有国外同行的关注，更重要的是得到了我国冶金、焊管行业的领导和专家们的高度重视，特别是全国钢标准化技术委员会、钢管标准化分技术委员会、冶金工业信息标准研究院、 有限公司、 有限公司、 有限公司等单位以及 、 、 等同志在标准的编制过程给予了大力的支持我们在此表示感谢。

《冷拔精密单层焊接钢管》编制组

2008年8月1日



访问我们的官方网站了解更多内容

← 扫描二维码关注