**国家标准《无缝内螺纹铜管》**

**（征求意见稿）编制说明**

**一、项目来源**

根据《 》（国标委综合〔2017〕128号文件）和《 》（），其中项目编号“20173792-7-610 ”《无缝内螺纹铜管》国家标准由金龙精密铜管集团股份有限公司等负责起草，完成年限为2019年12月。

现行的GB/T 20928－2007《无缝内螺纹铜管》国家标准，2007年实施，距今已经11年多。国际标准和国外标准没有现成的标准对比，适用于所有空调制冷设备制冷主管路用途的铜管材。随着铜管生产技术和制冷技术的发展，有色金属加工业快速发展，对无缝内螺纹铜管提出了更高、更新的发展，近10年开发出了许多适应空调制冷行业使用的新齿型，为适应国际和国内市场的竞争需要，持续提高产品的竞争能力，对现行国家标准进行修订。

**二、工作概况和编制依据**

标准制订计划任务正式下达后，立即成立了标准编制组，并落实起草任务，确定标准的主要起草人，拟定该标准的工作计划。具体分工为：金龙精密铜管集团股份有限公司总负责、市场和同行业信息收集、资料汇总及执笔；浙江海亮股份有限公司、浙江耐乐铜业有限公司、江苏萃隆精密铜管股份有限公司、中色奥博特铜铝业有限公司、山东亨圆铜业有限公司、青岛宏泰铜业有限公司、宁波金田铜业（集团）股份有限公司、佛山华鸿铜管有限公司等负责补充市场信息和标准数据的验证。各企业分工明确，紧密合作，将共同完成标准的修订工作。

我国现用空调与制冷设备主管路用铜管国家标准GB/T 20928-2007《无缝内螺纹铜管》，为适用于空调制冷设备主管路用的无缝内螺纹铜管的产品标准。标准编制组确定后，收集了国内外有关铜管方面的信息。经查阅国内外有关标准，美国和日本均没有相关标准，EN 12735-2:2010《空调与制冷用铜及铜合金无缝圆管：设备用管》有内螺纹铜管的技术要求，但是只有外径的允许偏差要求，其他要求由供需双方协商确定。本标准规定比EN标准更加全面、指标先进。因此，本标准的本次修订修订是在GB/T 20928-2007《无缝内螺纹铜管》的基础上，结合2007版标准发布以来我国空调与制冷行业对主管路用内螺纹铜管的要求，修改采用EN 12735-2:2010《空调与制冷用铜及铜合金无缝圆管：设备用管》进行修订。

经过标准编制组及有关人员的共同努力，通过对国内外现状及发展趋势的分析，并结合国内的实际情况，参照国外先进标准，本次标准修订在原国家标准GB/T 20928-2007《无缝内螺纹铜管》的基础上，根据市场需求和客户的特殊要求，经过广泛征求意见于2018年7月形成了本标准讨论稿，发相关单位征求意见。

**三、修订原则、主要技术指标确定依据：**

**1、本标准与GB/T17791-2007标准的比较**

⑴部分规格的壁厚允许偏差进行了加严

⑶状态

按GB/T 29094-2012《铜及铜合金状态表示方法》国标对管材状态重新进行了标注。

⑷增加了4种推荐规格

根据2007版标准实施以来，空调行业对瘦齿型、大螺旋角内螺纹铜管的需求，增加了4种推荐规格。

详见下表

表 3 本标准增加的推荐齿形规格寸

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 规格 | 外径D/mm | 内径  d/mm | 底壁厚TW/mm | 齿高Ht/mm | 总壁厚TWT/mm | 齿顶角  α/（°） | 螺旋角  β/（°） | 螺纹数n/条 |
| 1 | φ7.00×0.25+0.18-15-15 | 7.00 | 6.14 | 0.25 | 0.18 | 0.43 | 15 | 15 | 44 |
| 2 | φ7.00×0.24+0.15-25-30 | 7.00 | 6.22 | 0.24 | 0.15 | 0.39 | 25 | 30 | 54 |
| 3 | φ7.94×0.25+0.18-20-20 | 7.94 | 7.08 | 0.25 | 0.18 | 0.43 | 20 | 20 | 60 |
| 4 | φ9.52×0.27+0.15-15-30 | 9.52 | 8.68 | 0.27 | 0.15 | 0.42 | 15 | 30 | 55 |

⑸力学性能

将力学性能中原来的“规定总延伸强度”变更为“规定塑性延伸强度”

根据近年来用户使用反馈和要求，将软化退火（O60）晶粒度的范围由原来的0.020~0.060mm扩展为0.015~0.060mm，轻退火（O50）由原来的0.015~0.035mm拓展为0.010~0.035mm。

⑹附录：

原标准附录A的内容已纳入GB/T26303.1标准中，附录B的内容在GB/T17791附录A已有规定，因此删去，将原来的附录C变更为附录A。

**2、合金牌号:**

本标准有1个牌号：TP2（C12200）。

欧盟EN12735.2有一个牌号：Cu-DHP（CW024A），相当于中国的TP2（C12200）。

本次修订保持不变

**3、状态：**

本标准有两个状态：软化退火（O60）和轻退火（O50）。

本标准状态与欧盟的EN12735.2《空调与制冷用铜及铜合金无缝圆管》对比表。

|  |  |
| --- | --- |
| 本标准 | EN 12735.2 |
| ---- | 硬（R290） |
| ---- | 半硬（R250） |
| ---- | 表面硬化（Y080） |
| 轻退火(O50) | 轻退火（Y040） |
| 软化退火(O60) | 软化退火（Y035） |

**本次修订不变。**

**4、规格范围及偏差：**

和GB/T 20928-2007相比较，规格范围不变，增加了4种推荐规格。

表 3 本标准推荐齿形规格的名义尺寸

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 规格 | 外径D/mm | 内径  d/mm | 底壁厚TW/mm | 齿高Ht/mm | 总壁厚TWT/mm | 齿顶角  α/（°） | 螺旋角  β/（°） | 螺纹数n/条 |
| 1 | φ5.00×0.20+0.14-40-18 | 5.00 | 4.32 | 0.20 | 0.14 | 0.34 | 40 | 18 | 38 |
| 2 | φ6.35×0.26+0.20-40-10 | 6.35 | 5.43 | 0.26 | 0.20 | 0.46 | 40 | 10 | 55 |
| 3 | φ7.00×0.27+0.15-53-18 | 7.00 | 6.16 | 0.27 | 0.15 | 0.42 | 53 | 18 | 60 |
| 4 | φ7.00×0.25+0.18-40-18 | 7.00 | 6.14 | 0.25 | 0.18 | 0.43 | 40 | 18 | 50 |
| 5 | φ7.00×0.27+0.22-22-16 | 7.00 | 6.06 | 0.25 | 0.22 | 0.47 | 22 | 16 | 54 |
| 6 | φ7.00×0.25+0.18-15-15 | 7.00 | 6.14 | 0.25 | 0.18 | 0.43 | 15 | 15 | 44 |
| 7 | φ7.00×0.24+0.15-25-30 | 7.00 | 6.22 | 0.24 | 0.15 | 0.39 | 25 | 30 | 54 |
| 8 | φ7.94×0.25+0.18-20-20 | 7.94 | 7.08 | 0.25 | 0.18 | 0.43 | 20 | 20 | 60 |
| 9 | φ9.52×0.28+0.15-53-18 | 9.52 | 8.66 | 0.28 | 0.15 | 0.43 | 53 | 18 | 60 |
| 10 | φ9.52×0.30+0.20-53-18 | 9.52 | 8.52 | 0.30 | 0.20 | 0.50 | 53 | 18 | 60 |
| 11 | φ9.52×0.27+0.16-30-18 | 9.52 | 8.66 | 0.27 | 0.16 | 0.43 | 30 | 18 | 70 |
| 12 | φ9.52×0.27+0.15-15-30 | 9.52 | 8.68 | 0.27 | 0.15 | 0.42 | 15 | 30 | 55 |
| 13 | φ12.7×0.41+0.25-53-18 | 12.70 | 11.38 | 0.41 | 0.25 | 0.66 | 53 | 18 | 60 |
| 14 | φ15.88×0.52+0.30-53-18 | 15.88 | 14.24 | 0.52 | 0.30 | 0.82 | 53 | 18 | 74 |

其中，序号为6、7、8、12为本次修订根据用户使用要求增加的规格。

本标准尺寸偏差对欧盟标准对标表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | | | 尺寸 | | | | 允许偏差 | | |
| 平均外径D/mm | | | 3≤D＜7 | | | | ±0.03 | | |
| 7≤D＜10 | | | | ±0.04 | | |
| 10≤D＜12.7 | | | | ±0.05 | | |
| 12.7≤D≤16 | | | | ±0.06 | | |
| 圆度/mm | | | 3≤D＜10 | | | | ≤名义外径的2.5% | | |
| 10≤D≤16 | | | | ≤名义外径的4% | | |
| 底壁厚TW/mm | | | 0.20～0.40 | | | | ±0.03 | | |
| ＞0.40～0.75 | | | | ±0.05 | | |
| 齿高Ht/mm | | | 0.10～0.20 | | | | ±0.02 | | |
| ＞0.20～0.30 | | | | ±0.03 | | |
| 总壁厚TWT/mm | | | 0.30～0.50 | | | | ±0.04 | | |
| ＞0.50～1.05 | | | | ±0.05 | | |
| 齿顶角α(°) | | | 10～40 | | | | ±7 | | |
| ＞40～100 | | | | ±5 | | |
| 螺旋角β(°) | | | 0～50 | | | | ±2 | | |
| 米克重 | | | 3mm≤D≤7mm | | | | ±2g/m | | |
| 7mm＜D≤12mm | | | | ±3g/m | | |
| 12mm＜D≤16mm | | | | ±5g/m | | |
| EN 12735-2 | 平 均 外 径 | | | 壁 厚及允许偏差（） | | | | | |
| 尺寸范围 | 允许偏差  （±） | | 注：上一行为壁厚，下一行为允许偏差 | | | | | |
| 6.0~13 | 0.04 | | 0.25~0.30 | ＞0.30~0.40 | ＞0.40~0.50 | | ＞0.50~0.63 | ＞0.63~0.80 |
| ＞13~16 | 0.04 | | ±0.025 | ±0.03 | ±0.04 | | ±0.05 | ±0.06 |
| ＞16~28 | 0.05 | | ＞0.80~1.50 | ＞1.50~3.00 |  | |  |  |
| ＞28~54 | 0.06 | | 壁厚的8% | 壁厚的15% |  | |  |  |

本标准规定的尺寸偏差欧盟标准更加全面，涵盖范围更广，严于欧盟标准。

**5、力学性能和晶粒度：**

本标准无变化。

表4 性能对比表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 标准 | 牌号 | 状态 | 晶粒度，mm | 抗拉强度Rm，Mpa | 0.2%屈服强度Rp0.2，MPa | 伸长率A，％ | 硬 度 | | |
| EN 12735.2 | Cu-DHP  （CW024A） | R250 | - | ≥250 | - | ≥30 | HV5 | 75~100 | |
| R290 | - | ≥290 | - | ≥3 | HV5 | ≥100 | |
| Y080 | 0.015~0.040 | ≥220 | 80~140 | ≥40 | - |  |
| Y040 | 0.015~0.040 | ≥220 | 40~90 | ≥40 | - |  | |
| Y035 | 0.030~0.060 | ≥210 | 35~50 | ≥40 | - |  | |
| 本标准 | TP2（C12200） | 轻软(O50) | 0.010～0.035 | 220～270 | 40~90 | ≥43 | - |  | |
| 软(O60) | 0.015~0.060 | ≥210 | 35~80 | ≥43 | -  - |  | |

力学性能和晶粒度和欧盟标准相当。

**6、扩口性能：**

本次修订无变化。

扩口率对比表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 本标准 | 60°冲锥 | 40% | |
| EN 12735 | 45°冲锥 | 外径≤20mm | 外径＞20mm |
| 40% | 30% |

扩口率和欧盟标准相当。

**7、涡流探伤检验：**

本次修订无变化。

标准钻孔对比表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 本标准引用 | 管材外径 | 管材壁厚 | 标准人工缺陷孔径 |
| 本标准引用GB/T 5248标准 | 3.00～6.00 | ＜0.40 | 0.30 |
| ≥0.40 | 0.40 |
| ＞6.00~10.00 | ＜0.40 | 0.50 |
| ≥0.40 | 0.60 |
| ＞10.00~16.00 | ＜0.50 | 0.60 |
| ≥0.50 | 0.70 |
| ＞16.00~20.00 | ＜0.50 | 0.70 |
| ≥0.50 | 0.80 |
| ＞20.00~30.00 | ＜1.00 | 0.90 |
| ≥1.00 | 1.00 |
| ＞30.00～40.00 | - | 1.10 |
| ＞40.00～50.00 |  | 1.20 |
| EN 12735.2 | 6.00~20.0 |  | 0.6 |
| ＞20.0~26.0 |  | 0.7 |
| ＞26.0~32.0 |  | 0.8 |
| ＞32.0~40.0 |  | 1.1 |
| ＞40.0~42.0 |  | 1.2 |

涡流探伤检验和欧盟标准相当。

**8、清洁度：**

本次修订无变化。

清洁度对比表

|  |  |
| --- | --- |
| 本标准 | ≤25mg/m2 |
| EN 12735 | ≤38mg/m2 |

清洁度严于欧盟标准。

**六、标准水平分析**

本标准是在国家标准GB /T 20928-2007的基础上，根据我国空调制冷行业实际生产和使用情况、市场需求对一些指标作了适当调整后和修订，本标准与欧盟标准标准水平相当，部分指标严于欧盟标准，达到国际先进水平，完全能够满足空调于制冷行业对铜管的要求。

本标准可作为推荐国家标准发布实施。

**七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性**

**无**

**八、重大分歧意见的处理经过和依据**

无。

**九、作为强制性国家标准的建议**

本标准建议不作为强制性标准，而建议作为推荐性标准。

**十、贯彻标准的要求和措施建议**

本标准的修订是在GB/T 20928－2007《无缝内螺纹铜管》的基础上，结合我国空调制冷铜管生产企业及国内外空调制冷用户需求的基础上，同时是参照欧盟EN标准修订的，标准全面覆盖了空调与制冷行业使用无缝内螺纹铜管的技术要求，建议相关单位组织专项标准宣贯会进行系统学习。本标准发布后，各企业应积极宣传和贯彻，并立即采用新标准订货，以保证产品质量，满足国内、外市场及用户的需要。

**十一、废止现行有关标准的建议**

无

**十二、其它应予说明的事项**

本标准根据目前国内空调与制冷设备用无缝内螺纹铜管的实际生产现状和订货合同情况，采用GB/T 29094状态，考虑随着新材料的开发使用和生产装备的更新，如果以后生产或订货合同中有其它合金或状态需求可在下一版中进行补充修订。

**十三、预期效果**

铜及铜合金管材由于具有良好的力学性能、具有优越的柔韧性、抗腐蚀性、延展性、良好的工艺性能和传热性能等特性，被广泛地应用于各行业、各部门。随着科技的发展，有色金属加工业快速发展，无缝内螺纹铜管由于有效的增大内表面的换热面积，极大的增强了空调与制冷设备的换热效率，使用前景良好，其市场需求也将持续增长，有着非常广阔应用前景。

本标准的修订是在GB/T 20928-2007《无缝内螺纹铜管》的基础上，结合我国空调制冷生产企业及国内外空调制冷用户需求的基础上，同时是参照欧盟EN标准进行修订的。技术指标先进，具有普遍性、广泛性、适用性、科学性和先进性。本标准发布后，将规范我国空调制冷用无缝内螺纹铜管的性能和技术要求，提高产品在国内、外市场上的竞争力，给生产企业带来巨大的经济效益。