免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

前　言

GB/T 4437《铝及铝合金热挤压管》分为两个部分：

——第1部分：无缝管；

——第2部分：有缝管。

本部分为GB/T 4437的第2部分。

本部分参考EN 755-2：1998、EN 755-8：1998、ASTM B221M-2000、ASTM B429-2000相关国外标准制定。

本部分的尺寸允许偏差只有一个精度等级的，其精度与EN 755-8等同；有两个以上精度等级的，其最高精度级与EN 755-8等同。

本部分中四位数字牌号的管材力学性能指标等同采纳ASTM B221规定。

本部分由中国有色金属工业协会提出。

本部分由全国有色金属标准化技术委员会归口。

本部分由东北轻合金有限责任公司、江苏锡厦铝业有限公司负责起草。

本部分由福建南平铝业有限公司、西南铝业(集团)有限责任公司、兰州铝业股份有限公司西北铝加工分公司参加起草。

本部分主要起草人：王国军、吕新宇、刘康荣、王月如、李瑞山、张流峰、戴维臣、王涛、张伟彬、满铁。

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

铝及铝合金热挤压管
第2部分:有缝管

1 范围

本部分规定了分流组合模或桥式组合模生产的铝及铝合金热挤压管材的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存及合同内容等。

本部分适用于公路、桥梁和建筑等行业用铝及铝合金有缝圆管、矩形管及正多边形管。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 228 金属材料 室温拉伸试验方法

GB/T 3190 变形铝及铝合金化学成分

GB/T 3199 铝及铝合金加工产品 包装、标志、运输、贮存

GB/T 3246.1 变形铝及铝合金制品显微组织检验方法

GB/T 3246.2 变形铝及铝合金制品低倍组织检验方法

GB/T 6987(所有部分) 铝及铝合金化学分析方法

GB/T 16865 变形铝、镁及其合金加工制品拉伸试验用试样

GB/T 17432 变形铝及铝合金化学成分分析取样方法

3 要求

3.1 产品分类

3.1.1 牌号、状态

管材的牌号、状态应符合表1的规定。

表1

牌号	状态	牌号	状态
1070A、1060、1050A、1035、1100、1200	O、H112、F	5A06、5083、5454、5086	O、H112、F
2A11、2017、2A12、2024	O、H112、T4、F	6A02	O、H112、T4、T6、F
3003	O、H112、F	6005A、6005	T5、F
5A02	H112、F	6061	T4、T6、F
5052	O、F	6063	T4、T5、T6、F
5A03、5A05	H112、F	6063A	T5、T6、F
注:用户如果需要其他合金或状态,可经双方协商确定。			

3.1.2 标记示例

示例1:

用6063合金制造的、T6状态、外径40.00 mm、壁厚6.00 mm、定尺长度4 000 mm的热挤压有缝圆管标记为:

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

管 6063-T6 ϕ40×6×4 000 GB/T 4437.2—2003

示例 2：

用 2A12 合金制造的、T4 状态、矩形截面长 20.00 mm、宽 15.00 mm、壁厚 2.00 mm 的非定尺热挤压有缝管标记为：

矩形管 2A12-T4 20×15×2 GB/T 4437.2—2003

示例 3：

用 1100 制造的、H112 状态、外接圆直径为 140.00 mm、壁厚 4.00 mm、定尺长度 3 000 mm 的热挤压正六边形有缝管标记为：

正六边形管 1100-H112 ϕ140×4×3 000 GB/T 4437.2—2003

3.2 化学成分

管材的化学成分应符合 GB/T 3190 的规定。

3.3 尺寸允许偏差

3.3.1 横截面尺寸允许偏差

3.3.1.1 圆管的横截面尺寸允许偏差：

3.3.1.1.1 圆管外径、内径、壁厚三项横截面尺寸中，通常限定外径与壁厚两项。若选定外径、内径或内径、壁厚，应在合同或图纸上注明，但不能三项全部选定。

3.3.1.1.2 圆管的直径(外径或内径)允许偏差应符合表 2 的规定。

表 2

单位为毫米

直径(外径或内径)	直径允许偏差			
	平均直径与公称直径间的偏差	任一点直径与公称直径间的偏差		
		F、H112 状态	T4、T5、T6、T64、T66、T×51 状态	O、H111、T×510 状态
≥8.00～18.00	±0.25	±0.40	±0.60	±1.50
>18.00～30.00	±0.30	±0.50	±0.70	±1.80
>30.00～50.00	±0.35	±0.60	±0.90	±2.20
>50.00～80.00	±0.40	±0.70	±1.10	±2.60
>80.00～120.00	±0.60	±0.90	±1.40	±3.60
>120.00～200.00	±0.90	±1.40	±2.00	±5.00
>200.00～350.00	±1.40	±1.90	±3.00	±7.60

注 1：平均直径是指在管材横截面上测量任意两个互为直角的直径所得的平均值。

注 2：对 F、H112 状态的管材和直径不大于 18.00 mm 的管材，表中数值只适用于管材外径的允许偏差。

注 3：表中偏差值不适用于壁厚小于外径 2.5%的管材。壁厚小于外径 2.5%管材的偏差按下列方法确定：

壁厚大于外径的 2.0%～2.5%时：表中偏差值×1.5；

壁厚大于外径的 1.5%～2.0%时：表中偏差值×2.0；

壁厚大于外径的 1.0%～1.5%时：表中偏差值×3.0；

壁厚大于外径的 0.5%～1.0%时：表中偏差值×4.0。

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

3.3.1.1.3 圆管的壁厚允许偏差应符合表3普通级的规定。需要高精级或超高精级的应在合同中注明，未注明时按普通级规定。

表3

单位为毫米

级　别	任意点壁厚允许偏差
普通级	名义壁厚的±15%
高精级	名义壁厚的±10%
超高精级	名义壁厚的±7%

3.3.1.2 正方形、矩形、正多边形管的横截面尺寸及允许偏差：

3.3.1.2.1 正方形、矩形、正多边形的边长或面间距(面间距是指正方形、矩形、正多边形中两平行对边之间的距离)的允许偏差应符合表4的规定。

表4

单位为毫米

边长或面间距	外接圆直径为下列各栏数值时，边长或面间距的允许偏差							
	≤100.00		>100.00～200.00		>200.00～300.00		>300.00～350.00	
	1栏	2栏	1栏	2栏	1栏	2栏	1栏	2栏
≤10.00	±0.25	±0.40	±0.30	±0.50	±0.35	±0.55	±0.40	±0.60
>10.00～25.00	±0.30	±0.50	±0.40	±0.70	±0.50	±0.80	±0.60	±0.90
>25.00～50.00	±0.50	±0.80	±0.60	±0.90	±0.80	±1.00	±0.90	±1.20
>50.00～100.00	±0.70	±1.00	±0.90	±1.20	±1.10	±1.30	±1.30	±1.60
>100.00～150.00	—	—	±1.10	±1.50	±1.30	±1.70	±1.50	±1.80
>150.00～200.00	—	—	±1.30	±1.90	±1.50	±2.20	±1.80	±2.40
>200.00～300.00	—	—	—	—	±1.70	±2.50	±2.10	±2.80
>300.00～350.00	—	—	—	—	±2.80	±3.5	±2.80	±3.50

注1：本表偏差值不适用于O和T×510状态，这些状态的管材尺寸偏差由供需双方协商。

注2：1栏适用于1XXX、3XXX系列牌号和6005、6005A、6063、6063A牌号的管材；2栏适用于2XXX、5XXX、7XXX系列牌号及6005、6005A、6063、6063A之外的其他6XXX牌号的管材。

注3：本表允许偏差不适用于壁厚小于面间距2.5%的管材。壁厚小于边长或面间距的2.5%的管材的偏差按下述给定：

壁厚大于外径的2.0%～2.5%时：表中偏差值×1.5；

壁厚大于外径的1.5%～2.0%时：表中偏差值×2.0；

壁厚大于外径的1.0%～1.5%时：表中偏差值×3.0；

壁厚大于外径的0.5%～1.0%时：表中偏差值×4.0。

3.3.1.2.2 正方形、矩形、正多边形管的壁厚允许偏差应符合表5规定。

3.3.2 长度

3.3.2.1 定尺管材的长度允许偏差应符合表6普通级的规定，需要高精级的应在合同中注明，未注明时按普通级规定。倍尺交货的管材，每个倍尺应留5 mm锯口。

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

表 5

单位为毫米

名义壁厚	外接圆直径为下列各栏数值时，壁厚的允许偏差					
	≤100.00		>100.00～300.00		>300.00～350.00	
	1 栏	2 栏	1 栏	2 栏	1 栏	2 栏
≥0.50～1.50	±0.20	±0.30	±0.30	±0.40	—	—
>1.50～3.00	±0.25	±0.35	±0.40	±0.50	±0.60	±0.70
>3.00～6.00	±0.40	±0.55	±0.60	±0.70	±0.80	±0.90
>6.00～10.00	±0.60	±0.75	±0.80	±1.00	±1.00	±1.20
>10.00～15.00	±0.80	±1.00	±1.00	±1.30	±1.20	±1.50
>15.00～20.00	±1.20	±1.50	±1.50	±1.80	±1.70	±2.00
>20.00～30.00	±1.50	±1.80	±1.80	±2.20	±2.00	±2.50
>30.00～40.00	—	—	±2.00	±2.50	±2.00	±3.00

注 1：1 栏适用于 1XXX、3XXK 系列牌号和 6005、6005A、6063、6063A 牌号的管材

注 2：2 栏适用于 2XXX、5XXX 系列牌号及 6005、6005A、6063、6063A 之外的其他 6XXX 牌号的管材。

表 6

单位为毫米

外径或外接圆直径	长度允许偏差							
	≤2 000		>2 000～5 000		>5 000～10 000		>10 000～15 000	
	普通级	高精级	普通级	高精级	普通级	高精级	普通级	高精级
≥8.00～100.00	+9	+5	+10	+7	+12	+10	+16	—
>100.00～200.00	+11	+7	+12	+9	+14	+12	+18	—
>200.00～350.00	+12	+8	+14	+11	+16	+14	+20	—

3.3.2.2 非定尺订货管材的长度范围为 1 000 mm～5 800 mm。

3.3.3 切斜度

管材的切斜度不能超过普通级定尺长度允许偏差的一半。

3.3.4 弯曲度

弯曲度的测量方式如图 1，圆管的弯曲度应符合表 7 的规定。正方形、矩形、正多边形管材弯曲度的 h_1 不应超过 1.5 mm/m；h_2 不应超过 0.6 mm/300 mm。

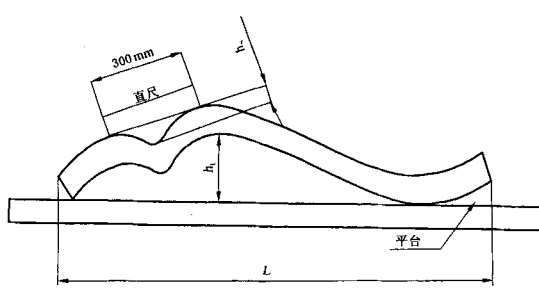

图 1

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

表 7

外接圆直径/mm	壁厚/mm	弯曲度	
		h_1/(mm/m)	h_2/(mm/300 mm)
≥8.00～30.00	≤2.40	4.0	1.5
	>2.40	2.0	0.5
>30.00～150.00	所有	1.5	0.8
>150.00～250.00	所有	2.5	1.3
>250.00～350.00	所有	3.5	1.8
注：壁厚小于外径 1.5%的管材弯曲度不适用于本表，应由供需双方商定。			

3.3.5 平面间隙

正方形、矩形、正多边形管材的平面间隙应符合表 8 普通级的规定，需要高精级的应在合同或图纸中注明，未注明时按普通级规定。平面间隙的测量方式如图 2。

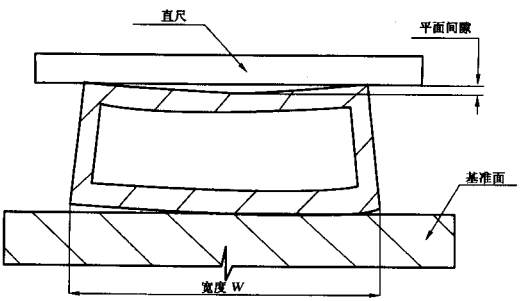

图 2

表 8

单位为毫米

宽 度 W	下列壁厚管材的平面间隙 不大于			
	≤5.00		>5.00	
	普通级	高精级	普通级	高精级
≤30.00	0.30	0.30	0.20	0.20
>30.00～60.00	0.8%×W	0.40	0.6%×W	0.30
>60.00～100.00		0.60		0.40
>100.00～150.00		0.90		0.60
>150.00～200.00		1.20		0.80
>200.00～350.00		1.80		1.20

3.3.6 扭拧度

正方形、矩形、正多边形管材的扭拧度应符合表 9 普通级的规定，需要高精级的应在合同或图纸中注明，未注明时按普通级规定。扭拧度的测量方式如图 3。

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

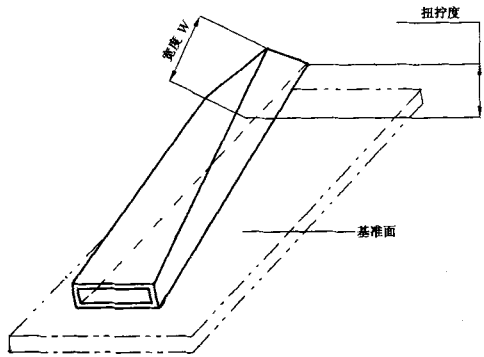

图 3

表 9

单位为毫米

宽　度	下列长度上的扭拧度　不大于					
	每米长度上		全长度上			
			长度≤6 000		长度>6 000	
	普通级	高精级	普通级	高精级	普通级	高精级
≥10.00～30.00	1.5	1.2	3.0	2.5	3.5	3.0
>30.00～50.00	2.0	1.5	3.5	3.0	4.5	4.0
>50.00～100.00	2.5	2.0	4.0	3.5	5.5	5.0
>100.00～200.00	3.0	2.5	5.5	5.0	7.5	7.0
>200.00～350.00	3.5	2.5	6.5	6.0	8.5	8.0
注：长度小于 1 000 mm 的管材，其允许扭拧度由供需双方商定。						

3.3.7　角度

正方形、矩形、正多边形管材的扭拧度应符合表 10 普通级的规定，需要高精级的应在合同或图纸中注明，未注明时按普通级规定。

表 10

精度等级	角度允许偏差
普通级	±2°
高精级	±1°
注：允许偏差要求(+)或(−)时，须在合同中注明。	

3.3.8　圆角半径

3.3.8.1　未注圆角半径的正方形、矩形、正多边形管材，在其尖角处可以轻微倒圆，使其圆滑，但应符合表 11 普通级的规定，如果要求高精级或有其他要求应在图纸上注明。

3.3.8.2　注明圆角半径的正方形、矩形、正多边形管材，其圆角半径的允许偏差应符合表 12 规定。

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

表 11

单位为毫米

壁　厚	圆角半径　不大于	
	普通级	高精级
≤5.00	1.5	0.8
>5.00	2.0	1.5

表 12

单位为毫米

指定半径	圆角半径允许偏差
≤5.0	±0.5
>5.0	±10%的指定半径

3.4　力学性能

管材的纵向室温力学性能应符合表 13 的规定。

表 13

牌　号	供应状态	试样状态	壁厚/mm	抗拉强度 R_m/(N/mm²)	规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$/(N/mm²)	断后伸长率/%	
						标距 50 mm	A_5
				不小于			
1070A、1060	O	O	所有	60～95	—	25	22
	H112	H112	所有	60	—	25	22
1050A、1035	O	O	所有	60～100	—	25	23
	H112	H112	所有	60	—	25	23
1100、1200	O	O	所有	75～105	—	25	22
	H112	H112	所有	75	—	25	22
2A11	O	O	所有	≤245	—	—	10
	H112、T4	T4	所有	350	195	—	10
2017	O	O	所有	≤245	≤125	—	16
	H112、T4	T4	所有	345	215	—	12
2A12	O	O	所有	≤245	—	—	10
	H112、T4	T4	所有	390	255	—	10
2024	O	O	所有	≤245	≤130	12	10
	H112、T4	T4	≤18	395	260	12	10
			>18	395	260	—	9
3003	O	O	所有	95～130	—	25	22
	H112	H112	所有	95	—	25	22
5A02	H112	H112	所有	≤225	—	—	—
5052	O	O	所有	170～240	70	—	—
5A03	H112	H112	所有	175	70	—	15
5A05	H112	H112	所有	225	—	—	15

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

表 13（续）

牌　号	供应状态	试样状态	壁厚/mm	抗拉强度 R_m/(N/mm²)	规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$/(N/mm²)	断后伸长率/%	
						标距 50 mm	A_5
				不小于			
5A06	O、H112	O、H112	所有	315	145	—	15
5083	O	O	所有	270～350	110	14	12
	H112	H112	所有	270	110	12	10
5454	O	O	所有	215～285	85	14	12
	H112	H112	所有	215	85	12	10
5086	O	O	所有	240～315	95	14	12
	H112	H112	所有	240	95	12	10
6A02	O	O	所有	≤145	—	—	17
	T4	T4	所有	205	—	—	14
	H112、T6	T6	所有	295	—	—	8
6005A	T5	T5	≤6.30	260	215	7	—
			>6.30	260	215	9	8
6005	T5	T5	≤3.20	260	240	8	—
			>3.21～25.00	260	240	10	9
6061	T4	T4	所有	180	110	16	14
	T6	T6	≤6.30	265	245	8	—
			>6.30	265	245	10	9
6063	T4	T4	≤12.50	130	70	14	12
			>12.50～25.00	125	60	—	12
	T6	T6	所有	205	180	10	8
	T5	T5	所有	160	110	—	8
6063A	T5	T5	≤10.00	200	160	—	5
			>10.00	190	150	—	5
	T6	T6	≤10.00	230	190	—	5
			>10.00	220	180	—	4

注：超出表中范围的管材，性能指标双方协商或提供性能指标实测值的范围。

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

3.5 外观质量

3.5.1 管材表面为热挤压表面，表面应光滑，不允许有裂纹、腐蚀和外来夹杂物。

3.5.2 管材表面允许有轻微起皮、气泡、擦伤、划伤、碰伤、压坑等，其深度不得超过管材外径(或内径)允许偏差的范围，并保证管材允许的最小壁厚。

3.5.3 管材的表面允许有模具造成的挤压痕，氧化色和不粗糙的黑白斑点。圆管允许有不影响外径尺寸的矫直螺旋痕，其深度不得超过 0.5 mm。

3.6 低倍组织

3.6.1 管材的低倍组织不允许有裂纹、气孔、夹杂物。

3.6.2 管材的低倍试片上成层深度不得超过直径偏差余量之半。

3.6.3 管材的低倍组织不允许有焊合不良。

3.7 显微组织

淬火态管材的显微组织不允许过烧。

4 试验方法

4.1 化学成分仲裁分析方法

管材的化学成分仲裁分析应按 GB/T 6987 的规定进行。

4.2 管材的尺寸检验办法

管材的尺寸采用相应精度的卡尺、千分尺、R 规、万能角度尺、塞尺、钢卷尺等工具测量。

4.3 力学性能检验方法

管材的室温力学性能检验按 GB/T 228 的规定进行。

4.4 外观质量检查方法

管材的表面质量用肉眼检查，对不能确定深度的缺陷可以修磨后测量。

4.5 显微组织和低倍组织检验方法

管材的显微组织和低倍组织检验按 GB/T 3246 的规定进行。

5 检验规则

5.1 检查与验收

5.1.1 管材应由供方技术监督部门进行检验，并保证产品质量符合本标准的规定，并填写质量证明书。

5.1.2 需方应对收到的产品按本标准规定进行复验。复验结果与本标准及订货合同的规定不符时，应以书面形式向供方提出，由供需双方协商解决。属于表面质量及尺寸偏差的异议，应在收到产品之日起一个月内提出，属于其他性能的异议应在收到产品之日起 3 个月内提出。如需仲裁，仲裁取样应在需方，由供需双方共同进行。

5.2 组批

管材应成批提交验收，每批应由同一合金、状态和规格组成。

5.3 检验项目

每批产品应进行化学成分、外观质量、力学性能、尺寸偏差和低倍组织检验。淬火管材还应进行显微组织检验。

5.4 取样

产品取样应符合表 14 的规定。

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

表 14

检验项目	取样规定	要求的章条号	检验方法规定的章条号
化学成分	符合 GB/T 17432	3.2	4.1
尺寸偏差	逐根检验	3.3	4.2
室温力学性能	按每批(或热处理炉)根数取 2%,不少于 2 根,于每根的挤压前端切取一块试样。其他要求符合 GB/T 16865 的规定	3.4	4.3
外观质量	逐根检验	3.5	4.4
低倍组织	检查焊缝组织时,按每批根数取 2%,不少于 2 根,于每根的挤压前端切取一块试样;	3.6	4.5
	检查其他低倍组织项目时,按每批根数取 2%,不少于 2 根,于每根的挤压尾端切取一块试样	3.6	4.5
显微组织	按每批(或热处理炉)根数取 2%,不少于 2 根,每根于固溶热处理时处于高温区的端头切取 1 个试样	3.7	4.5

5.5 **检验结果的判定**

5.5.1 化学成分不合格时,判该批产品不合格。

5.5.2 产品尺寸偏差、外观质量不合格时,判该件不合格。

5.5.3 当力学性能试验结果中有试样不合格时,应从该批产品(包括原检验不合格的那件产品中该不合格试样代表的那件产品)另取双倍数量的试样进行重复检验,重复试验结果全部合格,则判全批合格。复检有一个试样不合格,则判整批产品(或该件产品)不合格,也可由供方逐件检验,合格者交货。或进行重复热处理,重新取样。

5.5.4 低倍组织检验结果的判定:

5.5.4.1 低倍组织试样中有裂纹、非金属夹杂物时,判该批报废。但允许供方逐件检查,合格者交货。

5.5.4.2 因成层不合格时,允许对不合格的那件产品切去一定长度后重复检验,直至合格。其他产品按复验至合格的那件产品的最大切尾长度切尾后交货。

5.5.4.3 焊缝试样不合格时,允许从产品挤压前端切去一定长度后重复检验,直至合格。其他产品按所切最大切头长度切头后交货,或逐件检验,合格者交货。

5.5.5 显微组织不合格时,判该批(热处理炉)不合格。

5.5.6 当出现其他缺陷时,该批产品由供需双方协商处理。

6 标志、包装、运输、贮存

6.1 **标志**

6.1.1 管材的包装箱标志应符合 GB/T 3199 的规定。

6.1.2 每根管材上应有如下标志(需中断交货的管材,挤压管尾端还应打上“W”标志):

a) 供方技术监督部门检印;

b) 金属(或合金)牌号;

c) 供应状态;

d) 批号(或熔炼炉号)。

6.1.3 管材上无法做印记的,每批(箱)管材的挤压前端应至少拴上两个上述标志的小牌或标签,代替

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

上述印记。

6.2 包装、运输和贮存

6.2.1 管材的包装、运输和贮存应符合 GB/T 3199 的规定。

6.2.2 对直径(或外接圆直径)不大于 50 mm 的管材和直径(或外接圆直径)大于 50 mm、壁厚不大于 7 mm 的管材不涂油,缠纸后装箱。其他管材裸件发运。经供需双方协商,可采用其他包装方法。

6.3 质量证明书

每批管材应附有产品质量证明书,注明:

a) 供方名称、地址、电话、传真;

b) 产品名称;

c) 牌号;

d) 规格;

e) 供应状态;

f) 批号(或熔炼炉号);

g) 净重和件数;

h) 各项分析检验结果和技术监督部门印记;

i) 本标准编号;

j) 出厂日期(或包装日期)。

7 合同内容

订购本标准所列材料的合同内应包括下列内容:

a) 产品名称;

b) 牌号;

c) 状态;

d) 尺寸规格;

e) 重量;

f) 本标准要求的"应在合同中注明"的事项;

g) 本标准编号;

h) 增加本标准以外的内容时的协商结果。

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载