

Q/XMQ

厦门金龙联合汽车工业有限公司企业标准

Q/XMQD 010—2022

代替 Q/XMQD 010—2019

冷弯型钢技术及检验要求

2022-06-15 发布



2022-06-25 实施

厦门金龙联合汽车工业有限公司 发布

目 次

1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 品种规格.....	1
3.1 品种.....	1
3.2 规格.....	1
3.3 型钢材料牌号及性能要求.....	4
3.4 碳当量.....	4
4 技术要求.....	5
4.1 力学性能及化学成分.....	5
4.2 表面质量.....	5
4.2.1 通用表面质量.....	5
4.2.2 电泳表面质量.....	5
4.2.3 镀锌表面质量.....	5
4.3 外形.....	5
5 检验要求.....	6
5.1 检验规则.....	6
5.2 检验项目.....	6
5.3 检验频次及复检要求.....	7
附录 A （规范性） 冷弯型钢压扁检测操作规程.....	8
A.1 检测目的.....	8
A.2 检测仪器.....	8
A.3 样品制备.....	8
A.4 检测步骤.....	8
A.5 判定标准.....	8

冷弯型钢技术及检验要求

1 范围

本文件规定了由冷轧、热轧或涂层（镀层）钢板和钢带通过连续辊式冷弯成型生产的冷弯型钢的品种规格、技术要求及检验要求。

本文件适用于冷弯型钢选型及检验。

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/T 699 优质碳素结构钢

GB/T 700 碳素结构钢

GB/T 1591—2008 低合金高强度结构钢

GB/T 3273 汽车大梁用热轧钢板和钢带

GB/T 6725—2017 冷弯型钢通用技术要求

XMQY 009—2021 客车电泳工艺要求

3 品种规格

3.1 品种

我公司客车选用的冷弯型钢有方形空心型钢、矩形空心型钢及异形空心型钢。

3.2 规格

我公司客车选用冷弯型钢的常用规格及其尺寸允许偏差见表 1。

表 1 冷弯型钢规格尺寸、理论重量及允许偏差

规格	边长 A (mm)	边长 B (mm)	尺寸允差 (mm)	壁厚 (mm)	壁厚允差 (mm)
20×20×2.0	20	20	±0.4	2.0	±0.06
25×12.5×1.5	25	12.5	±0.4	1.5	±0.045
25×25×1.5	25	25	±0.4	1.5	±0.045
30×10×1.5	30	10	±0.4	1.5	±0.045
30×20×2.0	30	20	±0.4	2.0	±0.06
30×30×1.5	30	30	±0.4	1.5	±0.045

表 1 (续)

规格	边长 A (mm)	边长 B (mm)	尺寸公差 (mm)	壁厚 (mm)	壁厚公差 (mm)
30×30×2.0	30	30	±0.4	2.0	±0.06
40×20×2.0	40	20	±0.4	2.0	±0.06
40×25×1.5	40	30	±0.4	1.5	±0.045
40×25×2.0	40	25	±0.4	2.0	±0.06
40×30×1.5	40	30	±0.4	1.5	±0.045
40×30×2.0	40	30	±0.4	2.0	±0.06
40×30×3.0	40	30	±0.4	3.0	±0.09
40×40×1.5	40	40	±0.4	1.5	±0.045
40×40×2.0	40	40	±0.4	2.0	±0.06
40×40×3.0	40	40	±0.4	3.0	±0.09
45×25×2.0	45	25	±0.4	2.0	±0.06
50×20×2.0	50	20	±0.4	2.0	±0.06
50×25×2.0	50	25	±0.4	2.0	±0.06
50×30×1.5	50	30	±0.4	1.5	±0.045
50×30×2.0	50	30	±0.4	2.0	±0.06
50×30×3.0	50	30	±0.4	3.0	±0.09
50×35×2.0	50	35	±0.4	2.0	±0.06
50×40×1.5	50	40	±0.4	1.5	±0.045
50×40×2.0	50	40	±0.4	2.0	±0.06
50×50×1.5	50	50	±0.4	1.5	±0.045
50×50×2.0	50	50	±0.4	2.0	±0.06
50×50×3.0	50	50	±0.4	3.0	±0.09
50×50×4.0	50	50	±0.4	4.0	±0.09
60×30×2.0	60	30	±0.5	2.0	±0.06
60×30×3.0	60	30	±0.5	3.0	±0.09
60×40×2.0	60	40	±0.5	2.0	±0.06
60×40×3.0	60	40	±0.5	3.0	±0.09
60×50×2.0	60	50	±0.5	2.0	±0.06
60×50×3.0	60	50	±0.5	3.0	±0.09
60×60×4.0	60	60	±0.5	4.0	±0.09

表 1 (续)

规格	边长 A (mm)	边长 B (mm)	尺寸公差 (mm)	壁厚 (mm)	壁厚公差 (mm)
70×50×2.0	70	50	±0.5	2.0	±0.06
70×50×3.0	70	50	±0.5	3.0	±0.09
70×50×3.0	70	50	±0.5	3.0	±0.09
80×30×3.0	80	30	±0.5	3.0	±0.09
80×40×2.0	80	40	±0.5	2.0	±0.06
80×60×3.0	80	60	±0.6	3.0	±0.09
80×60×4.0	80	60	±0.6	4.0	±0.09
80×80×4.0	80	80	±0.6	4.0	±0.09
100×50×3.0	100	50	±0.8	3.0	±0.09
100×50×4.0	100	50	±0.8	4.0	±0.09
100×60×4.0	100	60	±0.8	4.0	±0.09
100×60×5.0	100	60	±0.8	5.0	±0.09
100×80×4.0	100	80	±0.8	4.0	±0.09
120×50×3.0	120	50	±0.9	3.0	±0.06
120×50×4.0	120	50	±0.9	4.0	±0.09
120×50×5.0	120	50	±0.9	5.0	±0.09
120×60×4.0	120	60	±0.9	4.0	±0.09
120×60×5.0	120	60	±0.9	5.0	±0.09
120×80×4.0	120	80	±1.0	4.0	±0.09
140×60×4.0	140	60	±1.0	4.0	±0.09
140×80×5.0	140	80	±1.0	5.0	±0.09
160×60×5.0	160	60	±1.0	5.0	±0.09
160×80×4.0	160	80	±1.2	4.0	±0.09
160×80×5.0	160	80	±1.2	5.0	±0.09
160×80×6.0	160	80	±1.2	6.0	±0.09
50×50×25×10×1.5	50	50	±0.4	1.5	±0.095
60×60×20×20×2.0	60	60	±0.5	2.0	±0.06
75×50×25×10×1.5	75	50	±0.5	1.5	±0.045
75×50×25×10×2.0	75	50	±0.5	2.0	±0.06
75×50×25×20×2.0	75	50	±0.5	2.0	±0.06

表 1 (续)

规格	边长 A (mm)	边长 B (mm)	尺寸允差 (mm)	壁厚 (mm)	壁厚允差 (mm)
80×40×30×12×2.0	80	40	±0.5	2.0	±0.06

冷弯型钢的壁厚不大于 10mm 时，壁厚允差不得超过公称壁厚的±10%；当壁厚大于 10mm 时，壁厚允差不得超过公称壁厚的±8%，弯角及焊缝区域壁厚不做考核。

3.3 型钢材料牌号及性能要求

我公司客车选用冷弯型钢的材料牌号及室温力学性能见表 2，化学成分见表 3。

表 2 冷弯型钢的材料牌号及室温力学性能

类别	牌号	抗拉强度 σ_b (MPa)	屈服点 σ_s (MPa)	延伸率 δ (%)	备注
优质碳素钢	20	≥410	≥245	≥25	GB/T 699
碳素结构钢	Q235	375~500	≥235	≥26	GB/T 700
高强度钢	Q345	470~630	≥345	≥22	GB/T 1591—2008
高强度钢	Q355	470~630	≥355	≥22	GB/T 1591—2018
汽车大梁专用热轧钢	510L	510~650	≥355	≥24	GB/T 3273
高强度钢	Q700	750~950	≥700	≥18	

注：GB/T 1591—2018 中取消 Q345 牌号钢，以 Q355 替代，但我司与宝钢所签供货协议为按 Q345 供货，因此保留 Q345 牌号钢的参数。

表 3 冷弯型钢化学成分

牌号	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni	Cu
				≤	≤	≤	≤	≤
20	0.17~0.23	0.35~0.65	0.17~0.37	0.035	0.035	0.25	0.25	0.25
Q235	0.12~0.20	0.30~0.65	≤0.30	0.02	0.02	—	—	—
Q345	≤0.20	≤1.60	≤0.50	0.02	0.02	0.30	0.50	0.30
Q355	≤0.24	≤1.60	≤0.55	0.035	0.035	0.30	0.30	0.40
510L	≤0.20	≤1.60	≤0.50	0.015	0.02	—	—	—
Q700	≤0.12	≤2.10	≤0.60	0.02	0.02	—	—	—

3.4 碳当量

根据国际焊接学会推荐碳当量的公式 $CE(IIW)=C+Mn/6+(Cr+Mo+V)/5+(Ni+Cu)/15$;

碳当量计算及评价应符合每批次的材料碳当量都满足 $CE<0.4\%$, Q700 的碳当量 $CE\leq 0.45\%$ 。

4 技术要求

4.1 力学性能及化学成分

冷弯型钢的力学性能及化学成分应符合表 2 和表 3 的规定。

4.2 表面质量

4.2.1 通用表面质量

4.2.1.1 冷弯型钢的表面不得有裂纹、结疤、折叠、夹渣和端面分层,不得有坑状的锈蚀,不得有干枯的油迹及明显的发花现象,不得存在严重的油泥;允许有深度(高度)不超过厚度公差之半的局部麻点、划痕及其它轻微缺陷,但应保证型钢缺陷处的最小厚度。

4.2.1.2 冷弯型钢的表面缺陷允许用修磨的方法清理,但清理后的冷弯型钢厚度不小于最小允许厚度。

4.2.1.3 冷弯型钢焊缝处不得有开焊、搭焊、烧穿及严重错位(开焊处再补焊,视为不合格);焊缝处的外毛刺应予清除,焊缝处的内毛刺可不予清除。焊缝应位于焊缝面的中间位置,离中心线的误差为 $\pm 5\text{mm}$ 。

4.2.1.4 型钢表面每间隔 1m 的距离应有标识材质、生产日期(或生产批号)的钢印,钢印深度应不大于 0.1 mm,且肉眼能看清楚。20mm $\times$ 10mm, 20mm $\times$ 20mm, 25mm $\times$ 15mm 的管材可无钢印标识。

4.2.2 电泳表面质量

电泳表面质量应符合 XMQY 009—2021 的要求。

4.2.3 镀锌表面质量

4.2.3.1 型钢外表面镀锌,内表面允许镀锌或灌漆方式防腐,镀锌后需经铬酸彩锌钝化处理。

4.2.3.2 型钢外表面镀锌层厚度要求为 8 μm ~12 μm ,允许局部厚度超过 12 μm 。镀层厚度达到 10 μm 及以上的表面积应大于等于型钢管外表面总面积的 80%,镀层厚度小于 10 μm (但最小不低于 8 μm) 的表面积不得超过型钢管外表面总面积的 20%。

4.2.3.3 型钢内表面若镀锌,镀层厚度不小于 8 μm 。不得出现漏镀锌、镀层脱落、裂纹等缺陷。

4.2.3.4 允许局部颜色出现泛白现象,但泛白部位的镀锌层厚度需达到 4.2.1.2 要求的规定,且每处泛白部位面积不大于 200mm²,单件所有泛白部位面积不超过总面积的 20%。

4.2.3.5 零件状态下,型钢不再作整件浸漆处理,型钢内表面若不镀锌而采用灌漆处理,漆液不得沾染到外表面镀锌层上。

4.3 外形

4.3.1 型钢的弯曲角应呈 90°,其允许偏差不得大于 $\pm 0.5^\circ$ 。侧窗上下框异型材断面尺寸根据使用要求在供货协议中单列。

4.3.2 弯曲角的内圆弧半径 r 见表 4。弯曲角和焊接区的壁厚不作考核。外圆角半径根据材料使用位置在供货协议中单列。

表 4 弯曲角的内圆弧半径

项目名称	规格 1/mm	规格 2/mm
板厚/t	≤ 4	$4 < t \leq 8$
弯曲角内圆弧半径/r	$2.0t \leq r \leq 2.5t$	$2.5t \leq r \leq 3.0t$

- 4.3.3 冷弯型钢的供货长度为4m~9m；允许偏差为+30mm。
- 4.3.4 冷弯型钢的弯曲度每 m 不得大于 1mm，总弯曲度不得大于总长度的 0.10%。
- 4.3.5 型钢扭转量不大于 0.5° /m，端部允许存在有切断造成的较小变形和毛刺。

5 检验要求

5.1 检验规则

- 5.1.1 型钢应成批验收，每批由同一规格、同一炉号产品组成□按 GB/T 6725—2017 中第 7 章规定执行。
- 5.1.2 供方每次入我司库需要提供厂家的出厂检验报告（含批次、性能检验、外观检验、标示检验等信息），需方根据需要可委托第三方进行抽样测试检验。供方对每批产品表面漆膜（镀锌）的厚度、附着力、盐雾试验时间进行测试，应随同原材料检验报告向需方提交一份测试结果报告。需方根据需要可委托第三方进行抽样测试检验。
- 5.1.3 型钢外形尺寸检验工具为：壁厚用千分尺；断面尺寸用卡尺；长度用钢卷尺。
- 5.1.4 型钢一般采用捆扎包装，每捆应有同一批号的型钢组成，且应保证一端放置整齐。需方可要求供方采取装箱包装方式供货，特殊情况可协商解决。
- 5.1.5 每捆包装应挂有两个以上的标牌，其内容应包括：供方名称、钢号、批号、产品规格、产品标准号、重量、根数、制造日期和质量检查部门的印记。
- 5.1.6 每批型钢必须附有加工成成品钢管后的质量证明书，并交给我厂质检人员，其内容包括：标准编号、供方名称、需方名称、合同号、批号、品种名称、尺寸和级别、钢号、炉罐号、交货状态、重量和件数、规定的各项实验结果、技术监督部门印记、发货日期。
- 5.1.7 装箱包装和包装标识以及质量证明书的具体要求按照 GB/T 6725—2017 中第 9 章的规定执行。

5.2 检验项目

检验项目及检验方法见表 5。

表 5 检验项目及检验方法

序号	检验项目	检验内容	检验方法	抽样数
1	尺寸规格	4.3.3, 表 1	常规检验	每批 6 根
2	外形检验	4.3	常规检验	每批 6 根
3	表面质量	4.2	肉眼检验	每批 6 根
4	拉伸实验	表 2, 表 3	力学性能检验 化学成分检验	每批 2~4 根
5	焊缝性能	附录 A	压扁实验	每批次每个规格各 2-4 根
注：尺寸规格检查应距离端部不小于100mm 处测量。				

5.3 检验频次及复检要求

验收检查中，尺寸规格、外形检查、表面质量有一项次不合格，则加倍数量复检，复检时，有一项次不合格，则视为整批不合格。

在上述检验合格的情况下，在该批次产品中随机抽取 2 根~4 根进行力学性能检验，若不符合表 2 中数值，须重新抽取 2 根~4 根再次进行力学性能检验，如仍不符合表 2 中数值，则视为该批次产品不合格。

在上述检验合格的情况下，在该批次产品中随机抽取 2 根~4 根进行焊缝性能检验，若出现焊缝或者母材开裂，须重新抽取 2 根~4 根再次进行力学性能检验，如符合，则须对该批次产品进行化学成分检验，如化学成分符合，则合格；如化学成分不符合，仍不合格。

在验收检查过程中，尺寸规格、外形检查、表面质量及拉伸试验均合格的前提下，化学成分检验要求每季度或半年进行一次抽样检验。

附 录 A
(规范性)
冷弯型钢压扁检测操作规程

A.1 检测目的

冷弯型钢焊缝性能的测定

A.2 检测仪器

WAW-100 型微机控制电液伺服万能试验机。
压头（直径 30mm）。

A.3 样品制备

每批次、每种规格随机抽取 3 根方钢，从每根方钢中部截取长度 50mm 的样品 2 个（避开工艺孔）。

A.4 检测步骤

A.4.1 将样品放置在压头下（焊缝位于12点钟、3点钟方向各3个样品），如图A.1。

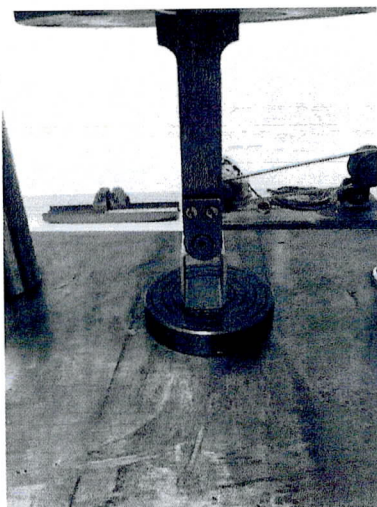


图 A.1 压扁实验

A.4.2 A控制压头以25mm/min的速度下压，下压至1/3样品高度后停止。

A.5 判定标准

所有样品母材、焊缝均未发现开裂现象，则方钢压扁检验合格。



本文件的历次版本发布情况为：

- XMQD 010—2007-8-1 高洪生
- XMQD 010—2015-10-20 王 军
- XMQD 010—2019-11-5 陈东发

本文件主要起草人：邹明辉、张天榕、刘雪梅

校对：陶文俊

标准化：蒋慧芳

审核：王 德

批准：[Signature]

冷弯型钢技术及检验要求

修 订 说 明

一、 修订原因

1. 2021 年金龙集团对钢材进行统一招标，新招标要求按照国标执行，取消了 BJL 相关牌号要求；
2. 因工艺发展，有缝钢管存在不同工艺，单位长度理论重量存在一定幅度差异，现有标准内理论重量不适用；
3. 标准缺少焊缝检验要求，实际操作中缺乏指导文件。

二、 主要修订内容及其论据（与上一版相比）

1. 删除 3.2 小节表 1 中理论重量部分内容。
2. 删除附录 A（公司冷弯型钢牌号与宝钢牌号）内容。
3. 章节 5.2 增加焊缝检验要求。
4. 增加附录 A（冷弯型钢压扁试验操作规程）

三、 解决的主要问题

删除规范内不适用内容；增加焊缝检验要求及操作方法，用于指导材料检验。

四、 主要试验（或验证）情况分析

无

五、 预期达到的效果

无

六、 重大分歧意见的处理经过和依据

无

七、 宣贯方式及宣贯对象

1. 宣贯方式：在线短信宣贯。
2. 宣贯对象：车身平台结构室、公路底盘平台室、公交底盘平台室、材料检验处、检测实验处。

八、 实施要求和措施

序号	条款	具体内容	实施落地方法	实施日期	备注
1	5.2	焊缝性能检测	品管检测	本标准实施日期	

九、 废止现行相关标准（规范）的建议

本标准（规范）代替 Q/XMQD 010—2019，本标准（规范）实施后，Q/XMQD 010—2019 作废。

十、 本文件的历次版本发布情况

——XMQD 010—2007-8-1 高洪生

——XMQD 010—2015-10-20 王 军

——XMQD 010—2019-11-5 陈东发

本文件主要起草部门：车身平台结构室、检测实验处。

本文件主要起草人：邹明辉、张天榕、刘雪梅。

十一、 其他应予说明的事项

本文件无其他应予说明的事项。

车身平台结构室

邹明辉

2022-4-9