

中华人民共和国国家标准

GB/T 25020.2—2016
代替 GB/T 25020.2—2010

电气化铁路接触网钢支柱 第2部分：方形钢管支柱

Steel pole for overhead contact system of electrified railways—
Part 2: Square steel tube pole

2016-12-13 发布

2017-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 分类与命名 2

5 技术要求..... 13

6 检验方法..... 16

7 检验规则..... 20

8 标志与产品合格证..... 22

9 贮存及运输..... 22

附录 A（资料性附录） 氟碳涂料涂装体系的技术要求 23

参考文献 25

前 言

GB/T 25020《电气化铁路接触网钢支柱》分为以下四个部分：

- 第1部分：格构式支柱；
- 第2部分：方形钢管支柱；
- 第3部分：环形钢管支柱；
- 第4部分：H形支柱。

本部分为 GB/T 25020 的第2部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 25020.2—2010《电气化铁路接触网钢支柱 第2部分：方形钢管支柱》。

本部分与 GB/T 25020.2—2010 相比主要技术变化如下：

- 修改了部分规范性引用文件（见第2章，2010年版的第2章）；
- 修改了支柱的标准检验弯矩（见4.1，2010年版的4.1）；
- 增加了导高处支柱挠度不大于25 mm的技术要求（见5.6.2）；
- 修改了支柱立式试验方法（见6.4，2010年版的6.4）。

本部分由国家铁路局提出并归口。

本部分起草单位：中国铁道科学研究院铁道建筑研究所、中铁电气化局集团有限公司、中铁电气化勘测设计研究院有限公司、中铁电气化局集团保定制品有限公司、铁道部产品质量监督检验中心、中铁建电气化局集团西安电气化制品有限公司。

本部分主要起草人：魏齐威、安湘英、刘峰涛、胡会良、仲新华、陈立明、牛致森、刘旭映。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 25020.2—2010。

电气化铁路接触网钢支柱

第2部分：方形钢管支柱

1 范围

GB/T 25020 的本部分规定了电气化铁路接触网方形钢管支柱的产品分类、技术要求、检验方法、检验规则、标志和出厂证明书、贮存及运输等。

本部分适用于电气化铁路接触网方形钢管支柱(以下简称方钢管柱),城市轨道交通采用的同类接触网方形钢管支柱可参照本部分执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 470 锌锭
- GB/T 700 碳素结构钢
- GB/T 709 热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 1591 低合金高强度结构钢
- GB/T 2694 输电线路铁塔制造技术条件
- GB/T 3181 漆膜颜色标准
- GB/T 4956 磁性基体上非磁性覆盖层 覆盖层厚度测量 磁性法
- GB/T 5117 非合金钢及细晶粒钢焊条
- GB/T 5118 热强钢焊条
- GB/T 5210 色漆和清漆 拉开法附着力试验
- GB/T 5293 埋弧焊用碳钢焊丝和焊剂
- GB/T 8110 气体保护电弧焊用碳钢、低合金焊丝
- GB/T 9286 色漆和清漆 漆膜的划格试验
- GB/T 9761 色漆和清漆 色漆的目视比色
- GB/T 11374 热喷涂涂层厚度的无损测量方法
- GB/T 12470 埋弧焊用低合金钢焊丝和焊剂
- GB/T 13452.2 色漆和清漆 漆膜厚度的测定
- GB/T 13912 金属覆盖层 钢铁制件热浸镀锌层技术要求及试验方法
- GB 50017 钢结构设计规范
- GB 50205 钢结构工程施工质量验收规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

标准检验弯矩 **standard test bending moment**

支柱在基础顶面处(支柱法兰盘底面)悬挂方向的弯矩标准值,即支柱的标称容量,用“ M_k ”表示,此时风速对应结构设计风速。

3.2

柱顶挠度检验弯矩 **test bending moment for mast top deflection**

为正常使用极限状态下悬挂方向柱顶挠度的检验弯矩(在基础顶面处),包括悬挂荷载与风荷载,用“ M_s ”表示,此时风速对应设计运行风速(或风偏设计风速)。

3.3

导高处挠度检验弯矩 **test bending moment for contact wire height deflection**

为正常使用极限状态下悬挂方向接触线高度(导高)处支柱挠度的检验弯矩(在基础顶面处),仅包括风荷载作用,用“ M_{w1} ”和“ M_{w2} ”表示,此时风速对应设计运行风速(或风偏设计风速)。

3.4

纵向焊缝 **longitudinal weld**

沿方钢管长度方向分布的焊缝。

3.5

横向焊缝 **transverse weld**

垂直于方钢管长度方向分布的焊缝。

3.6

局部厚度 **partial thickness**

在基准表面上进行规定次数测量所得涂层厚度的平均值。

3.7

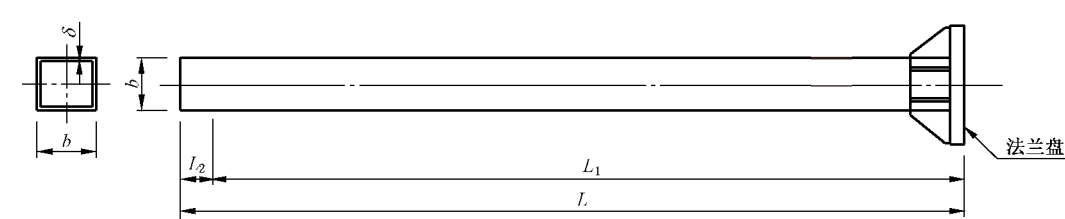
干膜厚度 **dry-film thickness**

涂料硬化后存留在表面上的涂层的厚度。

4 分类与命名

4.1 分类

产品横截面为方形,方钢管柱外形见图 1,方钢管柱的规格、长度及检验弯矩见表 1。



说明:

L ——柱高;

b ——边长;

L_1 ——荷载点高度;

δ ——壁厚。

L_2 ——柱顶至荷载点距离(0.25 m);

图 1 方钢管柱外形示意图

表 1 方钢管柱的规格、长度及检验弯矩

支柱规格	支柱高度 L/m	结构设计风速	设计运行风速				
		标准检验弯矩 $M_k/(\text{kN}\cdot\text{m})$	柱顶挠度检验弯矩 $M_s/(\text{kN}\cdot\text{m})$	导高处挠度检验弯矩 $M_{w1}/(\text{kN}\cdot\text{m})$	导高处挠度检验弯矩 $M_{w2}/(\text{kN}\cdot\text{m})$		
				导高 6.35 m 处 挠度的检验弯矩	导高 6.35 m 处 挠度的检验弯矩	导高 7.05 m 处 挠度的检验弯矩	导高 7.5 m 处 挠度的检验弯矩
$G_{f240}\frac{60}{8}$	8	60	60	18	36	—	—
$G_{f240}\frac{60}{8.5}$	8.5		59	17	34	30	—
$G_{f240}\frac{60}{9}$	9		56	17	34	29	26
$G_{f240}\frac{60}{9.5}$	9.5		53	16	32	28	26
$G_{f240}\frac{60}{10}$	10		50	16	32	28	25
$G_{f240}\frac{60}{10.5}$	10.5		47	16	32	27	25
$G_{f240}\frac{60}{11}$	11		45	16	32	27	25
$G_{f240}\frac{80}{8}$	8	80	76	21	42	—	—
$G_{f240}\frac{80}{8.5}$	8.5		72	20	40	36	—
$G_{f240}\frac{80}{9}$	9		68	20	40	35	32
$G_{f240}\frac{80}{9.5}$	9.5		64	20	40	35	31
$G_{f240}\frac{80}{10}$	10		61	19	38	34	31
$G_{f240}\frac{80}{10.5}$	10.5		58	19	38	33	30
$G_{f240}\frac{80}{11}$	11		55	19	38	33	30
$G_{f240}\frac{100}{8}$	8	100	92	25	50	—	—
$G_{f240}\frac{100}{8.5}$	8.5		85	23	46	42	—
$G_{f240}\frac{100}{9}$	9		80	23	46	41	37
$G_{f240}\frac{100}{9.5}$	9.5		75	23	46	40	36
$G_{f240}\frac{100}{10}$	10		71	22	44	40	36
$G_{f240}\frac{100}{10.5}$	10.5		67	22	44	39	35
$G_{f240}\frac{100}{11}$	11		65	22	44	38	35

表 1 (续)

支柱规格	支柱高度 L/m	结构设计风速	设计运行风速				
		标准检 验弯矩 $M_k/$ ($\text{kN}\cdot\text{m}$)	柱顶挠度 检验弯矩 $M_s/$ ($\text{kN}\cdot\text{m}$)	导高处挠度 检验弯矩 $M_{w1}/(\text{kN}\cdot\text{m})$	导高处挠度检验弯矩 $M_{w2}/(\text{kN}\cdot\text{m})$		
				导高 6.35 m 处 挠度的检验弯矩	导高 6.35 m 处 挠度的检验弯矩	导高 7.05 m 处 挠度的检验弯矩	导高 7.5 m 处 挠度的检验弯矩
$G_r240 \frac{120}{8}$	8	120	100	28	56	—	—
$G_r240 \frac{120}{8.5}$	8.5		94	26	52	47	—
$G_r240 \frac{120}{9}$	9		88	26	52	46	42
$G_r240 \frac{120}{9.5}$	9.5		83	25	50	44	40
$G_r240 \frac{120}{10}$	10		78	25	50	44	39
$G_r240 \frac{120}{10.5}$	10.5		75	25	50	43	39
$G_r240 \frac{120}{11}$	11		71	24	48	43	38
$G_r240 \frac{140}{8}$	8	140	110	31	62	—	—
$G_r240 \frac{140}{8.5}$	8.5		105	30	60	54	—
$G_r240 \frac{140}{9}$	9		100	29	58	53	47
$G_r240 \frac{140}{9.5}$	9.5		94	28	56	51	45
$G_r240 \frac{140}{10}$	10		89	28	56	49	45
$G_r240 \frac{140}{10.5}$	10.5		84	28	56	48	44
$G_r240 \frac{140}{11}$	11		80	27	54	48	43
$G_r240 \frac{160}{8}$	8	160	128	36	72	—	—
$G_r240 \frac{160}{8.5}$	8.5		120	35	70	61	—
$G_r240 \frac{160}{9}$	9		114	34	68	59	53
$G_r240 \frac{160}{9.5}$	9.5		108	33	66	57	52
$G_r240 \frac{160}{10}$	10		102	32	64	57	51
$G_r240 \frac{160}{10.5}$	10.5		96	32	64	56	50
$G_r240 \frac{160}{11}$	11		92	31	62	55	50

表 1 (续)

支柱规格	支柱高度 L/m	结构设计风速	设计运行风速				
		标准检 验弯矩 $M_k/$ ($\text{kN} \cdot \text{m}$)	柱顶挠度 检验弯矩 $M_s/$ ($\text{kN} \cdot \text{m}$)	导高处挠度 检验弯矩 $M_{w1}/(\text{kN} \cdot \text{m})$	导高处挠度检验弯矩 $M_{w2}/(\text{kN} \cdot \text{m})$		
				导高 6.35 m 处 挠度的检验弯矩	导高 6.35 m 处 挠度的检验弯矩	导高 7.05 m 处 挠度的检验弯矩	导高 7.5 m 处 挠度的检验弯矩
$G_f 240 \frac{180}{8}$	8	180	140	40	80	—	—
$G_f 240 \frac{180}{8.5}$	8.5		133	39	78	67	—
$G_f 240 \frac{180}{9}$	9		125	38	76	66	60
$G_f 240 \frac{180}{9.5}$	9.5		120	37	74	65	58
$G_f 240 \frac{180}{10}$	10		115	36	72	64	58
$G_f 240 \frac{180}{10.5}$	10.5		110	36	72	63	56
$G_f 240 \frac{180}{11}$	11		103	36	72	62	56
$G_f 240 \frac{200}{8}$	8	200	150	42	84	—	—
$G_f 240 \frac{200}{8.5}$	8.5		140	40	80	73	—
$G_f 240 \frac{200}{9}$	9		135	40	80	70	64
$G_f 240 \frac{200}{9.5}$	9.5		127	39	78	68	62
$G_f 240 \frac{200}{10}$	10		120	38	76	68	61
$G_f 240 \frac{200}{10.5}$	10.5		115	37	74	66	59
$G_f 240 \frac{200}{11}$	11		110	37	74	66	59
$G_f 260 \frac{60}{8}$	8	60	60	18	36	—	—
$G_f 260 \frac{60}{8.5}$	8.5		60	17	34	30	—
$G_f 260 \frac{60}{9}$	9		55	17	34	29	26
$G_f 260 \frac{60}{9.5}$	9.5		53	16	32	29	26
$G_f 260 \frac{60}{10}$	10		50	16	32	28	25
$G_f 260 \frac{60}{10.5}$	10.5		47	16	32	27	25
$G_f 260 \frac{60}{11}$	11		45	16	32	27	24

表 1 (续)

支柱规格	支柱高度 L/m	结构设计风速	设计运行风速				
		标准检 验弯矩 $M_k/$ ($\text{kN}\cdot\text{m}$)	柱顶挠度 检验弯矩 $M_s/$ ($\text{kN}\cdot\text{m}$)	导高处挠度 检验弯矩 $M_{w1}/(\text{kN}\cdot\text{m})$	导高处挠度检验弯矩 $M_{w2}/(\text{kN}\cdot\text{m})$		
				导高 6.35 m 处 挠度的检验弯矩	导高 6.35 m 处 挠度的检验弯矩	导高 7.05 m 处 挠度的检验弯矩	导高 7.5 m 处 挠度的检验弯矩
$G_{\text{f}}260\frac{80}{8}$	8	80	80	23	46	—	—
$G_{\text{f}}260\frac{80}{8.5}$	8.5		75	23	46	39	—
$G_{\text{f}}260\frac{80}{9}$	9		72	22	44	38	34
$G_{\text{f}}260\frac{80}{9.5}$	9.5		68	21	42	37	33
$G_{\text{f}}260\frac{80}{10}$	10		65	21	42	36	33
$G_{\text{f}}260\frac{80}{10.5}$	10.5		62	20	40	36	32
$G_{\text{f}}260\frac{80}{11}$	11		58	20	40	35	32
$G_{\text{f}}260\frac{100}{8}$	8	100	100	28	56	—	—
$G_{\text{f}}260\frac{100}{8.5}$	8.5		93	27	54	47	—
$G_{\text{f}}260\frac{100}{9}$	9		88	26	52	46	42
$G_{\text{f}}260\frac{100}{9.5}$	9.5		82	26	52	45	41
$G_{\text{f}}260\frac{100}{10}$	10		79	26	52	44	40
$G_{\text{f}}260\frac{100}{10.5}$	10.5		75	25	50	44	39
$G_{\text{f}}260\frac{100}{11}$	11		71	25	50	43	38
$G_{\text{f}}260\frac{120}{8}$	8	120	116	32	64	—	—
$G_{\text{f}}260\frac{120}{8.5}$	8.5		108	31	62	56	—
$G_{\text{f}}260\frac{120}{9}$	9		102	31	62	54	49
$G_{\text{f}}260\frac{120}{9.5}$	9.5		97	30	60	53	48
$G_{\text{f}}260\frac{120}{10}$	10		92	30	60	52	47
$G_{\text{f}}260\frac{120}{10.5}$	10.5		88	29	58	51	46
$G_{\text{f}}260\frac{120}{11}$	11		83	29	58	50	45

表 1 (续)

支柱规格	支柱高度 L/m	结构设计风速	设计运行风速				
		标准检验弯矩 $M_k/(\text{kN} \cdot \text{m})$	柱顶挠度检验弯矩 $M_s/(\text{kN} \cdot \text{m})$	导高处挠度检验弯矩 $M_{w1}/(\text{kN} \cdot \text{m})$	导高处挠度检验弯矩 $M_{w2}/(\text{kN} \cdot \text{m})$		
				导高 6.35 m 处 挠度的检验弯矩	导高 6.35 m 处 挠度的检验弯矩	导高 7.05 m 处 挠度的检验弯矩	导高 7.5 m 处 挠度的检验弯矩
$G_r260 \frac{140}{8}$	8	140	132	38	76	—	—
$G_r260 \frac{140}{8.5}$	8.5		125	36	72	64	—
$G_r260 \frac{140}{9}$	9		120	36	72	63	56
$G_r260 \frac{140}{9.5}$	9.5		110	35	70	61	55
$G_r260 \frac{140}{10}$	10		105	35	70	60	54
$G_r260 \frac{140}{10.5}$	10.5		100	34	68	59	53
$G_r260 \frac{140}{11}$	11		96	34	68	58	52
$G_r260 \frac{160}{8}$	8	160	140	40	80	—	—
$G_r260 \frac{160}{8.5}$	8.5		130	39	78	67	—
$G_r260 \frac{160}{9}$	9		125	38	76	65	60
$G_r260 \frac{160}{9.5}$	9.5		118	37	74	64	58
$G_r260 \frac{160}{10}$	10		111	37	74	62	56
$G_r260 \frac{160}{10.5}$	10.5		106	36	72	62	55
$G_r260 \frac{160}{11}$	11		101	35	70	61	55
$G_r260 \frac{180}{8}$	8	180	155	44	88	—	—
$G_r260 \frac{180}{8.5}$	8.5		145	43	86	75	—
$G_r260 \frac{180}{9}$	9		136	42	84	73	65
$G_r260 \frac{180}{9.5}$	9.5		130	41	82	71	64
$G_r260 \frac{180}{10}$	10		125	40	80	70	64
$G_r260 \frac{180}{10.5}$	10.5		118	39	78	69	62
$G_r260 \frac{180}{11}$	11		112	39	78	68	61

表 1 (续)

支柱规格	支柱高度 L/m	结构设计风速	设计运行风速				
		标准检验弯矩 $M_k/(\text{kN} \cdot \text{m})$	柱顶挠度检验弯矩 $M_s/(\text{kN} \cdot \text{m})$	导高处挠度检验弯矩 $M_{w1}/(\text{kN} \cdot \text{m})$	导高处挠度检验弯矩 $M_{w2}/(\text{kN} \cdot \text{m})$		
				导高 6.35 m 处 挠度的检验弯矩	导高 6.35 m 处 挠度的检验弯矩	导高 7.05 m 处 挠度的检验弯矩	导高 7.5 m 处 挠度的检验弯矩
$G_f 260 \frac{200}{8}$	8	200	175	50	100	—	—
$G_f 260 \frac{200}{8.5}$	8.5		165	49	98	85	—
$G_f 260 \frac{200}{9}$	9		155	48	96	83	74
$G_f 260 \frac{200}{9.5}$	9.5		150	46	92	80	72
$G_f 260 \frac{200}{10}$	10		141	45	90	78	71
$G_f 260 \frac{200}{10.5}$	10.5		134	45	90	77	70
$G_f 260 \frac{200}{11}$	11		126	44	88	76	69
$G_f 280 \frac{80}{8}$	8	80	78	22	44	—	—
$G_f 280 \frac{80}{8.5}$	8.5		73	21	42	37	—
$G_f 280 \frac{80}{9}$	9		69	21	42	36	33
$G_f 280 \frac{80}{9.5}$	9.5		65	20	42	35	32
$G_f 280 \frac{80}{10}$	10		62	20	40	35	31
$G_f 280 \frac{80}{10.5}$	10.5		59	20	40	34	31
$G_f 280 \frac{80}{11}$	11		56	20	40	34	30
$G_f 280 \frac{100}{8}$	8	100	100	28	56	—	—
$G_f 280 \frac{100}{8.5}$	8.5		95	28	56	48	—
$G_f 280 \frac{100}{9}$	9		90	27	54	47	43
$G_f 280 \frac{100}{9.5}$	9.5		85	27	54	46	42
$G_f 280 \frac{100}{10}$	10		81	26	52	45	41
$G_f 280 \frac{100}{10.5}$	10.5		77	26	52	45	41
$G_f 280 \frac{100}{11}$	11		74	25	50	44	40

表 1 (续)

支柱规格	支柱高度 L/m	结构设计风速	设计运行风速				
		标准检 验弯矩 $M_k/$ ($\text{kN} \cdot \text{m}$)	柱顶挠度 检验弯矩 $M_s/$ ($\text{kN} \cdot \text{m}$)	导高处挠度 检验弯矩 $M_{w1}/(\text{kN} \cdot \text{m})$	导高处挠度检验弯矩 $M_{w2}/(\text{kN} \cdot \text{m})$		
				导高 6.35 m 处 挠度的检验弯矩	导高 6.35 m 处 挠度的检验弯矩	导高 7.05 m 处 挠度的检验弯矩	导高 7.5 m 处 挠度的检验弯矩
$G_r280 \frac{120}{8}$	8	120	120	35	70	—	—
$G_r280 \frac{120}{8.5}$	8.5		115	34	68	60	—
$G_r280 \frac{120}{9}$	9		110	33	66	58	52
$G_r280 \frac{120}{9.5}$	9.5		105	33	66	56	51
$G_r280 \frac{120}{10}$	10		100	32	64	55	51
$G_r280 \frac{120}{10.5}$	10.5		94	32	64	54	50
$G_r280 \frac{120}{11}$	11		90	31	62	54	48
$G_r280 \frac{140}{8}$	8	140	140	41	82	—	—
$G_r280 \frac{140}{8.5}$	8.5		135	40	80	70	—
$G_r280 \frac{140}{9}$	9		130	39	78	68	61
$G_r280 \frac{140}{9.5}$	9.5		122	38	76	66	59
$G_r280 \frac{140}{10}$	10		116	37	74	65	58
$G_r280 \frac{140}{10.5}$	10.5		110	37	74	65	58
$G_r280 \frac{140}{11}$	11		105	36	72	64	57
$G_r280 \frac{160}{8}$	8	160	143	42	84	—	—
$G_r280 \frac{160}{8.5}$	8.5		135	41	82	70	—
$G_r280 \frac{160}{9}$	9		128	40	80	68	61
$G_r280 \frac{160}{9.5}$	9.5		121	39	78	66	59
$G_r280 \frac{160}{10}$	10		115	38	76	65	58
$G_r280 \frac{160}{10.5}$	10.5		110	38	76	65	58
$G_r280 \frac{160}{11}$	11		105	37	74	64	57

表 1 (续)

支柱规格	支柱高度 L/m	结构设计风速	设计运行风速				
		标准检 验弯矩 $M_k/$ $(\text{kN}\cdot\text{m})$	柱顶挠度 检验弯矩 $M_s/$ $(\text{kN}\cdot\text{m})$	导高处挠度 检验弯矩 $M_{w1}/(\text{kN}\cdot\text{m})$	导高处挠度检验弯矩 $M_{w2}/(\text{kN}\cdot\text{m})$		
				导高 6.35 m 处 挠度的检验弯矩	导高 6.35 m 处 挠度的检验弯矩	导高 7.05 m 处 挠度的检验弯矩	导高 7.5 m 处 挠度的检验弯矩
$G_{\text{f}}280\frac{180}{8}$	8	180	165	47	94	—	—
$G_{\text{f}}280\frac{180}{8.5}$	8.5		155	46	92	80	—
$G_{\text{f}}280\frac{180}{9}$	9		146	45	90	78	70
$G_{\text{f}}280\frac{180}{9.5}$	9.5		138	44	88	76	68
$G_{\text{f}}280\frac{180}{10}$	10		132	43	86	75	67
$G_{\text{f}}280\frac{180}{10.5}$	10.5		125	43	86	74	66
$G_{\text{f}}280\frac{180}{11}$	11		120	42	84	73	65
$G_{\text{f}}280\frac{200}{8}$	8	200	194	55	110	—	—
$G_{\text{f}}280\frac{200}{8.5}$	8.5		183	53	106	92	—
$G_{\text{f}}280\frac{200}{9}$	9		172	51	102	90	81
$G_{\text{f}}280\frac{200}{9.5}$	9.5		160	50	100	88	79
$G_{\text{f}}280\frac{200}{10}$	10		153	49	98	87	78
$G_{\text{f}}280\frac{200}{10.5}$	10.5		145	49	98	85	77
$G_{\text{f}}280\frac{200}{11}$	11		140	48	96	84	76
$G_{\text{f}}300\frac{80}{8}$	8	80	80	27	54	—	—
$G_{\text{f}}300\frac{80}{8.5}$	8.5		80	26	52	46	—
$G_{\text{f}}300\frac{80}{9}$	9		80	26	52	45	41
$G_{\text{f}}300\frac{80}{9.5}$	9.5		80	25	50	44	40
$G_{\text{f}}300\frac{80}{10}$	10		76	25	50	44	39
$G_{\text{f}}300\frac{80}{10.5}$	10.5		73	25	50	43	39
$G_{\text{f}}300\frac{80}{11}$	11		70	25	50	42	38

表 1 (续)

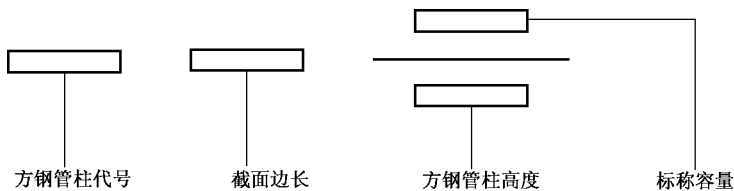
支柱规格	支柱高度 L/m	结构设计风速	设计运行风速				
		标准检验弯矩 $M_k/(\text{kN} \cdot \text{m})$	柱顶挠度检验弯矩 $M_s/(\text{kN} \cdot \text{m})$	导高处挠度检验弯矩 $M_{w1}/(\text{kN} \cdot \text{m})$	导高处挠度检验弯矩 $M_{w2}/(\text{kN} \cdot \text{m})$		
				导高 6.35 m 处 挠度的检验弯矩	导高 6.35 m 处 挠度的检验弯矩	导高 7.05 m 处 挠度的检验弯矩	导高 7.5 m 处 挠度的检验弯矩
$G_r300 \frac{100}{8}$	8	100	100	36	72	—	—
$G_r300 \frac{100}{8.5}$	8.5		100	35	70	59	—
$G_r300 \frac{100}{9}$	9		100	35	70	58	53
$G_r300 \frac{100}{9.5}$	9.5		100	33	66	57	52
$G_r300 \frac{100}{10}$	10		100	33	66	56	51
$G_r300 \frac{100}{10.5}$	10.5		95	33	66	55	50
$G_r300 \frac{100}{11}$	11		90	32	64	55	49
$G_r300 \frac{120}{8}$	8	120	120	36	72	—	—
$G_r300 \frac{120}{8.5}$	8.5		120	35	70	61	—
$G_r300 \frac{120}{9}$	9		113	35	70	60	54
$G_r300 \frac{120}{9.5}$	9.5		106	34	68	59	53
$G_r300 \frac{120}{10}$	10		102	34	68	58	52
$G_r300 \frac{120}{10.5}$	10.5		96	33	66	57	51
$G_r300 \frac{120}{11}$	11		92	33	66	56	50
$G_r300 \frac{140}{8}$	8	140	140	44	88	—	—
$G_r300 \frac{140}{8.5}$	8.5		140	43	86	73	—
$G_r300 \frac{140}{9}$	9		136	42	84	71	64
$G_r300 \frac{140}{9.5}$	9.5		128	41	82	69	63
$G_r300 \frac{140}{10}$	10		122	40	80	68	62
$G_r300 \frac{140}{10.5}$	10.5		116	39	78	67	61
$G_r300 \frac{140}{11}$	11		110	38	76	67	60

表 1 (续)

支柱规格	支柱高度 L/m	结构设计风速	设计运行风速				
		标准检验弯矩 $M_k/(\text{kN}\cdot\text{m})$	柱顶挠度检验弯矩 $M_s/(\text{kN}\cdot\text{m})$	导高处挠度检验弯矩 $M_{w1}/(\text{kN}\cdot\text{m})$	导高处挠度检验弯矩 $M_{w2}/(\text{kN}\cdot\text{m})$		
				导高 6.35 m 处 挠度的检验弯矩	导高 6.35 m 处 挠度的检验弯矩	导高 7.05 m 处 挠度的检验弯矩	导高 7.5 m 处 挠度的检验弯矩
$G_r300\frac{160}{8}$	8	160	160	51	102	—	—
$G_r300\frac{160}{8.5}$	8.5		160	50	100	85	—
$G_r300\frac{160}{9}$	9		160	49	98	83	75
$G_r300\frac{160}{9.5}$	9.5		151	48	96	82	73
$G_r300\frac{160}{10}$	10		143	47	94	81	72
$G_r300\frac{160}{10.5}$	10.5		136	46	92	80	71
$G_r300\frac{160}{11}$	11		130	45	90	79	70
$G_r300\frac{180}{8}$	8	180	175	51	102	—	—
$G_r300\frac{180}{8.5}$	8.5		165	50	100	85	—
$G_r300\frac{180}{9}$	9		155	49	98	83	75
$G_r300\frac{180}{9.5}$	9.5		146	48	96	82	73
$G_r300\frac{180}{10}$	10		140	47	94	81	72
$G_r300\frac{180}{10.5}$	10.5		132	46	92	80	71
$G_r300\frac{180}{11}$	11		130	45	90	79	70
$G_r300\frac{200}{8}$	8	200	200	56	112	—	—
$G_r300\frac{200}{8.5}$	8.5		190	55	110	96	—
$G_r300\frac{200}{9}$	9		180	54	108	93	85
$G_r300\frac{200}{9.5}$	9.5		170	53	106	92	83
$G_r300\frac{200}{10}$	10		160	52	104	90	81
$G_r300\frac{200}{10.5}$	10.5		153	51	102	89	80
$G_r300\frac{200}{11}$	11		145	50	100	88	79
方钢管柱加荷至导高处挠度检验弯矩 M_{w1} 时,导高处挠度不应大于 25 mm;方钢管柱加荷至导高处挠度检验弯矩 M_{w2} 时,导高处挠度不应大于 50 mm。 M_{w2} :支柱高度 $L\leqslant 9\text{ m}$ 时,按导高 6.35 m 或 7.05 m 检验;支柱高度 $L>9\text{ m}$ 时,按导高 7.5 m 检验。							

4.2 方钢管柱规格表示方法

4.2.1 规格结构



其中：

方钢管柱代号：方钢管柱用 G_f 表示。

标称容量：表示方钢管柱悬挂方向的标称容量，单位为千牛米($kN \cdot m$)。

截面边长：表示方钢管柱截面边长，单位为毫米(mm)。

方钢管柱高度：表示方钢管柱高度，单位为米(m)。

4.2.2 规格示例

示例： $G_f 260 \frac{120}{9}$

表示悬挂方向标称容量为 $120 kN \cdot m$ 的方钢管柱，其柱高为 $9 m$ ，截面边长为 $260 mm$ 。

4.3 锚柱

方钢管柱用于打拉线下锚柱使用时，应考虑由于下锚所产生的附加弯矩和垂直力的影响。

5 技术要求

5.1 一般要求

方钢管柱应符合本部分要求，并按技术文件制造，但经供需双方协议，也可设计生产其他规格的方钢管柱。

5.2 原材料要求

5.2.1 钢材

5.2.1.1 钢材宜采用 Q235B 或 Q345B 钢，并应具有质量证明书，其质量应符合 GB/T 700、GB/T 709、GB/T 1591 和 GB 50017 的规定。

5.2.1.2 所有方钢管柱，不准许采用沸腾钢。

5.2.1.3 钢材表面质量应符合 GB 50205 的规定。

5.2.2 焊接材料

方钢管柱所用焊接材料应具有质量证明书，并应符合下列要求：

- a) 手工焊接采用的焊条应与主体金属力学性能相适应，并应符合 GB/T 5117 和 GB/T 5118 的规定；
- b) 自动焊接或半自动焊接采用的焊丝和相应的焊剂应与主体金属力学性能相适应，并应符合 GB/T 5293、GB/T 8110 和 GB/T 12470 的规定。

5.2.3 锌锭

方钢管柱所用锌锭应具有出厂质量证明书,其质量应符合 GB/T 470 的规定。

5.3 制造要求

5.3.1 焊缝

方钢管柱允许有 1 条或 2 条对称纵向焊缝。柱高小于或等于 11 m 时,方钢管柱不准许有中间横向焊缝。

5.3.2 下料

5.3.2.1 钢板下料宜采用数控氧-乙炔切割或机械剪切,热切割时应采取相应的冷却措施。

5.3.2.2 碳素结构钢在环境温度低于 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,低合金结构钢在环境温度低于 $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,不应进行剪切。

5.3.2.3 气割前应将钢材切割区域表面的铁锈、污物等清理干净,气割后应清除熔渣和飞溅物。

5.3.3 焊接

5.3.3.1 纵向焊缝应采用气体保护焊打底,自动埋弧焊焊接。其他焊缝可采用二氧化碳气体保护焊或手工电弧焊焊接。

5.3.3.2 焊缝应达到:外形均匀、成型良好,焊道与焊道、焊道与基本金属间过渡平滑,焊渣和飞溅物基本清理干净。

5.3.3.3 影响镀锌质量的焊缝缺陷应进行修磨或补焊,且补焊的焊缝应与原焊缝间保持圆滑过渡。

5.3.3.4 未注明焊缝质量等级的焊缝,按三级焊缝质量检验,焊缝外观质量及焊缝高度应符合 GB 50205 的规定。

5.3.4 折弯、矫正及制孔

5.3.4.1 方钢管柱冷弯曲的最小曲率半径应符合 GB 50205 的规定。

5.3.4.2 碳素结构钢在环境温度低于 $-16\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,低合金结构钢在环境温度低于 $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,不应进行折弯成型和冷矫正。

5.3.4.3 焊接后的方钢管柱弯曲应进行矫正,矫正后的方钢管柱弯曲度允许偏差应符合表 2 的规定。

5.3.4.4 孔边缘不应有裂纹、飞刺和大于 1.0 mm 的缺棱。

5.3.4.5 制孔的允许偏差应符合 GB 50205 的规定。

表 2 各部尺寸允许偏差

序号	项目名称	项点类别	允许偏差 mm
1	柱高	B	± 20
2	弯曲度	A	$L/1\ 000$
3	方钢管柱截面边长	B	± 5
4	法兰盘螺栓孔中心距	B	± 1.5
5	法兰盘端板厚度	B	± 1.0
注: A 为关键点, B 为主要项点。			

5.4 锌层及涂层技术要求

5.4.1 热浸镀锌

方钢管柱宜采用热浸镀锌防腐,当采用其他防腐技术时,应满足相关标准要求。方钢管柱的热浸镀锌应在制作质量检验合格后进行。热浸镀锌应符合 GB/T 13912 和 GB/T 2694 的规定。方钢管柱应设热浸镀锌工艺孔。

5.4.2 修复

热浸镀锌漏镀面应用罐装冷喷锌或富锌底漆、面漆各一道进行修复,干膜锌含量不应小于 92%。

5.4.3 锌层附着量和锌层厚度

方钢管柱壁厚小于 5 mm 时,锌附着量不应小于 460 g/m^2 ,即任何局部锌层厚度不应小于 $65 \mu\text{m}$;壁厚大于或等于 5 mm 时,锌附着量不应小于 610 g/m^2 ,即任何局部锌层厚度不应小于 $86 \mu\text{m}$ 。

5.4.4 锌层附着性

锌层应与金属基体结合牢固,应保证没有剥落或起皮现象,按 GB/T 2694 规定的试验方法进行锤击试验后,锌层不凸起、不剥离。

5.4.5 锌层均匀性

锌层应均匀,用硫酸铜溶液浸蚀 4 次后不应露铁。

5.4.6 涂料涂装

5.4.6.1 热浸镀锌方钢管柱有涂装要求时,可采用氟树脂涂料(简称:氟碳涂料)双重防腐涂装体系,其技术指标参见附录 A。当采用其他涂装体系时,应满足本标准相关技术要求。

5.4.6.2 表面涂层颜色应具有景观效果,且不应与铁路信号:红、绿、黄色相干扰,并应符合 GB/T 3181 的规定。

5.4.6.3 涂装样板制作参照 HG/T 3792 的规定,并按指定的颜色制作热浸镀锌钢板涂装样板,样板颜色的目视比色按 GB/T 9761 的规定进行。

5.4.6.4 涂装应在方钢管柱热浸镀锌检验合格后进行,并在方钢管柱出厂前完成。不需喷涂的预留孔部位,应采取适当的喷涂屏蔽措施。

5.4.6.5 涂装工艺要求如下:

- a) 热浸镀锌后应及时进行喷涂作业,间隔时间不应超过 7 d;
- b) 热浸镀锌层表面的污渍、锌灰、锌瘤及毛刺等,应清理干净;
- c) 对于在涂装之前已经破坏的锌层需要用环氧富锌底漆进行修补后方可进行涂装;
- d) 氟碳涂料涂装作业时,环境温度不应低于 5°C ,相对湿度不应大于 80%。雨天、雾天及风沙场合不准许作业。

5.4.6.6 涂层质量要求如下:

- a) 涂料涂层表面应平整均匀,不准许有剥落、起泡、裂纹、气孔,允许有不影响防护性的轻微橘皮、流挂、刷痕和少量杂质;
- b) 涂层的色差与样板比较,色差目测不明显,色差 $\Delta E \leq 2$;
- c) 涂层干燥后的干膜总厚度不应小于 $80 \mu\text{m}$;
- d) 涂层的附着力可采用拉开试验法或划格试验法试验。采用拉开试验法时,附着力不应小于

5.9 MPa;采用划格试验法时,附着力等级应小于 2 级。

5.5 外观质量与外形尺寸

5.5.1 方钢管柱外形不应扭曲,其外观质量应符合表 3 和 GB/T 13912 的规定。

5.5.2 热浸镀锌后应对方钢管柱进行矫正,矫正后其外形尺寸应符合表 2 的规定。

表 3 外观质量

序号	项目名称	项点类别	技术要求
1	表面	B	目测锌层主要表面应光滑,无滴瘤、粗糙和锌刺,无起皮,无漏镀,无残留的溶剂渣。允许存在发暗或浅灰色的色彩不均匀区域
2	漏镀	B	每根钢管支柱漏镀面不应超过 10 处,每个漏镀面的面积不应超过 10 cm ²
3	锌灰粘附面积	B	小于 2%外表面积,如大于 2%外表面积应人工进行清理返修
4	锌刺	B	不准许。如有,应清除锌刺部分
5	滴瘤、结块	B	不准许
6	过酸洗	B	不准许
注: B 为主要项点。			

5.6 结构性能

5.6.1 标准检验弯矩检验

方钢管柱加荷至标准检验弯矩时,锌层、涂层不剥离,不凸起。

5.6.2 导高处挠度检验

方钢管柱加荷至导高处挠度检验弯矩 M_{w1} 时,导高处挠度不应大于 25 mm;方钢管柱加荷至导高处挠度检验弯矩 M_{w2} 时,导高处挠度不应大于 50 mm。

5.6.3 柱顶挠度检验

方钢管柱加荷至柱顶挠度检验弯矩时,其柱顶挠度不应大于 $\frac{1.5L}{100}$ (L 为柱高)。

5.6.4 承载力检验

方钢管柱加荷至承载力检验弯矩(为标准检验弯矩的 150%)时,焊缝不开裂,锌层、涂层不剥离,柱体不产生鼓曲塑性变形(表面凹或凸)。

5.7 顶部要求

产品出厂前,钢管柱顶端应封堵。如有特殊要求,另行处理。

6 检验方法

6.1 检验用仪器设备

检验用仪器设备及尺寸测量量具的技术要求见表 4。

表 4 检验用仪器设备及尺寸测量量具的技术要求

序 号	检测仪器名称	量程	精度	分度值
1	拉力传感器及测试仪	0 kN~100 kN	1 %	0.1 kN
		0 kN~50 kN	1 %	0.1 kN
2	游标卡尺	0 mm~300 mm	±0.02 mm	0.02 mm
		0 mm~1 000 mm	±0.02 mm	0.02 mm
3	涡流测厚仪	0 μm~500 μm	±5 μm	1 μm
4	磁性测厚仪	0 μm~500 μm	±5 μm	1 μm
5	锌层附着性试验装置	锤头重 210 g	—	—
6	钢直尺	0 mm~300 mm	±0.5 mm	1.0 mm
		0 mm~1 000 mm		
7	钢卷尺	0 m~20 m	±0.5 mm	1.0 mm
8	经纬仪	26 倍	—	—

6.2 外观及尺寸

方钢管柱的外观质量检查主要以目测为主,外形尺寸用钢卷尺、钢直尺和游标卡尺测量。

6.3 锌层及涂层质量检验

6.3.1 锌层质量检验

6.3.1.1 锌层厚度测量

取两端和中部 3 处外观质量合格、面积为 1 cm²的矩形表面为基本测量面,每个基本测量面测量 5 个点,取其算术平均值作为局部厚度。

6.3.1.2 锌层附着性

按 GB/T 2694 的规定进行检验。

6.3.1.3 锌层均匀性

按 GB/T 2694 的规定进行检验,试样由企业提供相同工艺条件下的测试面积不小于 100 cm²的试板。

6.3.2 锌层和涂层总厚度的测定

按 GB/T 4956 的规定用磁性测厚仪测定,测点位置按 GB/T 11374 的规定进行。

6.3.3 涂层质量检验

6.3.3.1 涂层厚度

涂层干燥后的干膜厚度用涡流测厚仪测定,并符合 GB/T 13452.2 的规定。

6.3.3.2 涂层附着力检验

按 GB/T 5210 做拉开试验或按 GB/T 9286 做划格试验。

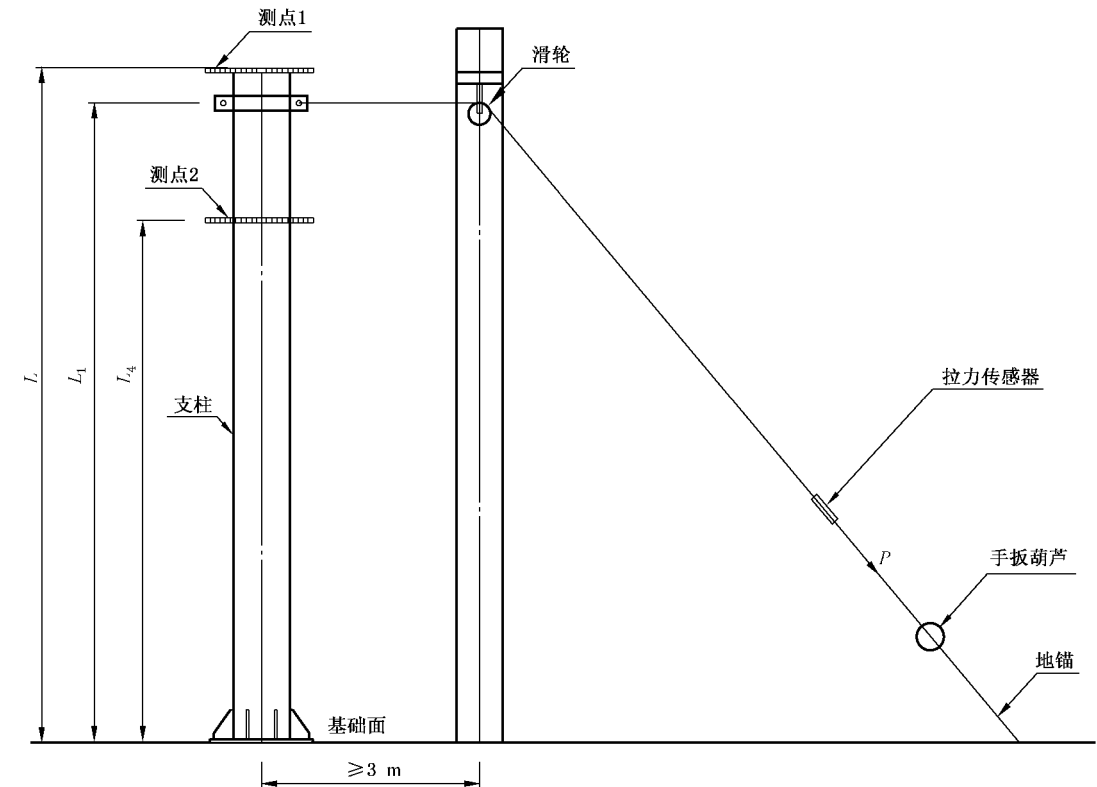
6.4 结构性能检验

6.4.1 结构性能检验要求

结构性能检验应在锌层及涂层质量检验合格后进行。

6.4.2 结构性能检验方法

结构性能检验采用立式试验方法,方钢管柱受力方向为水平。立式试验布置如图 2 所示。



说明:

- P —— 检验荷载,单位为千牛(kN);
- L_1 —— 荷载点高度,单位为米(m);
- L_4 —— 导高处支柱高度,单位为米(m);
- L —— 支柱高度,单位为米(m)。

图 2 立式试验布置图

6.4.3 基础要求

方钢管柱立式试验基础应稳定可靠,基础不应有转动变形。

6.4.4 方钢管柱挠度测量

方钢管柱立式试验时,将经纬仪放置于垂直悬挂方向,任一级荷载下的支柱挠度,可用经纬仪直接测量。

6.4.5 方钢管柱的加荷程序

正式测试前应对方钢管柱预加 50% 的标准检验弯矩值以消除安装间隙,并重新紧固螺栓,卸荷后测量挠度初始值。

第一步:由零按导高处挠度检验弯矩 M_{w1} 的 25% 级差加荷至导高处挠度检验弯矩 M_{w1} ,每次静停时间不少于 1 min,测量并记录方钢管柱的挠度值;再按导高处挠度检验弯矩 M_{w2} 的 25% 级差加荷至导高处挠度检验弯矩 M_{w2} ,每次静停时间不少于 1 min,测量并记录方钢管柱的挠度值。

第二步:由导高处挠度检验弯矩 M_{w2} 卸荷至零,静停时间不少于 3 min,测量并记录其挠度值。

第三步:由零按柱顶挠度检验弯矩 20% 的级差加荷至柱顶挠度检验弯矩的 80%,每次静停时间不少于 1 min,测量并记录方钢管柱的挠度值;再按柱顶挠度检验弯矩 10% 的级差继续加荷至柱顶挠度检验弯矩,每次静停时间不少于 3 min,测量并记录方钢管柱的挠度值。

第四步:由柱顶挠度检验弯矩按 50% 的级差卸荷至零,每次静停时间不少于 3 min,测量并记录其挠度值。

第五步:由零按标准检验弯矩 20% 的级差加荷至标准检验弯矩,测量并记录方钢管柱挠度值,递增至标准检验弯矩的 120%,每次静停时间不少于 1 min,再按标准检验弯矩 10% 的级差继续加荷,递增至标准检验弯矩的 150% (即承载力检验弯矩),每次静停时间不少于 3 min,观察方钢管柱的变形情况及锌层是否剥离,焊缝是否开裂,柱体是否产生塑性变形(表面凹或凸),测量并记录方钢管柱的挠度值。

第六步:按标准检验弯矩 50% 的级差卸荷至零,每次静停时间不少于 3 min,测量并记录方钢管柱挠度值。

6.4.6 弯矩计算

弯矩计算见式(1):

$$M_{\mu i} = P_{\mu i} L_1 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$M_{\mu i}$ ——任一级荷载作用下的弯矩值,单位为千牛米(kN·m);

$P_{\mu i}$ ——任一级荷载加荷值,单位为千牛(kN);

L_1 ——荷载点高度,单位为米(m)。

6.4.7 检验结果评定

6.4.7.1 承载力检验弯矩

实测承载力检验弯矩应符合式(2)要求:

$$M_{\mu}^o > [\beta_{\mu}] M_k \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

M_{μ}^o ——方钢管柱达到承载力检验标志时的实测弯矩值,单位为千牛米(kN·m);

$[\beta_{\mu}]$ ——方钢管柱承载力综合检验系数允许值为 1.5;

M_k ——标准检验弯矩,单位为千牛米(kN·m)。

6.4.7.2 挠度检验

方钢管柱挠度检验结果应符合式(3)要求:

$$f_s^o \leq [f_j] \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中

f_s^o ——挠度检验弯矩下挠度的实测值,单位为毫米(mm);

$[f_j]$ ——5.6 中规定的标准检验弯矩下挠度的允许值,单位为毫米(mm)。

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 检查项目

包括外观质量、尺寸偏差、锌层厚度及标准检验弯矩和挠度检验。如有涂装要求的方钢管柱尚需进行涂层厚度检验。

7.1.2 批量

同一规格的方钢管柱,每 2 000 根为一批;如在一年内生产总数不足 2 000 根,也应作为一个验收批。

7.1.3 抽样

7.1.3.1 外观质量、尺寸偏差、锌层和涂层厚度

所有方钢管柱均进行外观质量、尺寸偏差、锌层和涂层厚度检验。

7.1.3.2 结构性能

从外观质量、尺寸偏差及锌层和涂层厚度检验合格的产品中,每批随机抽取 1 根进行标准检验弯矩和挠度检验。

7.1.4 判定

7.1.4.1 外观质量和尺寸偏差

每根方钢管柱:A 类项点应全部合格;B 类项点的不合格判定数等于 3($Re=3$)。不合格的方钢管柱应剔除。

7.1.4.2 锌层、涂层厚度

每根方钢管柱锌层厚度和涂层厚度分别符合 5.4.3 和 5.4.6.6 的规定,则判定该产品锌层厚度和涂层厚度合格,如有不合格产品应剔除,并重新进行防腐处理。

7.1.4.3 结构性能

方钢管柱进行标准检验弯矩和挠度检验时,均符合 5.6 的规定,则判定该产品的结构性能合格。如其中有一项不合格时,允许从同批产品中再抽取 2 根进行复验,其中仍有 1 项不合格时,则判定该批产品结构性能不合格。

7.1.4.4 修复

外观缺陷允许修补的产品应修补完好,经检验合格后,可按合格品验收。

7.1.4.5 总判定

外观质量、尺寸偏差、锌层厚度、涂层厚度及结构性能均合格,则判定该批产品为合格。

7.2 型式检验

7.2.1 检验条件

有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 当首次投产或结构、材料、工艺有较大改变时;
- b) 停产 1 年或异地生产时;
- c) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- d) 当同一规格的方钢管柱累计生产 4 000 根或在 3 年内生产总数不足 4 000 根时。批量少于 20 根时,检验仅对样品负责。

7.2.2 检验项目

包括外观质量、尺寸偏差、锌层质量及标准检验弯矩、挠度和承载力检验弯矩检验。如有涂装要求的方钢管柱尚需进行涂层质量检验。

7.2.3 抽样

7.2.3.1 外观质量、尺寸偏差、锌层和涂层厚度

每批随机抽取 5 根进行外观质量、尺寸偏差、锌层和涂层厚度检验。

7.2.3.2 锌层均匀性

试样由企业提供相同工艺条件下的测试面积不小于 100 cm²的试板。

7.2.3.3 锌层附着性及涂层附着力

从外观质量、尺寸偏差、锌层厚度、涂层厚度均合格的产品中随机抽取 2 根。

7.2.3.4 结构性能

从外观质量、尺寸偏差、锌层厚度、涂层厚度均合格的产品中随机抽取 2 根。

7.2.4 判定

7.2.4.1 外观质量和尺寸偏差

受检方钢管柱:A类项点应全部合格;每根方钢管柱的B类项点的不合格判定数等于3($Re=3$)。受检方钢管柱均合格,则判定该批产品外观质量和尺寸偏差合格。

7.2.4.2 锌层和涂层质量

锌层厚度、附着性、均匀性及涂层质量判定如下:

- a) 受检方钢管柱锌层厚度均符合 5.4.3 的规定,则判定锌层厚度合格。
- b) 锌层附着性符合 5.4.4 的规定,则判定锌层附着性合格。
- c) 锌层均匀性能符合 5.4.5 的规定,则判定锌层均匀性能合格。
- d) 涂层质量符合 5.4.6.6 的规定,则判定涂层质量合格。

7.2.4.3 结构性能

受检方钢管柱进行标准检验弯矩、承载力检验弯矩和挠度检验时,均符合 5.6 的规定,则判定结构

性能合格。其中有一项不合格时,则判定结构性能不合格。

7.2.4.4 总判定

外观质量、尺寸偏差、锌层及涂层质量和结构性能均合格,则判定型式检验为合格。

8 标志与产品合格证

8.1 方钢管柱应在距柱底 1.5 m 处田野侧设置铭牌,其内容应包括:商标、制造厂名、产品名称、规格型号和生产日期。

8.2 方钢管柱包装应按协议要求的包装方法和包装限重等规定进行。如协议无规定时,一般不包装。

8.3 产品出厂时,应随带企业统一编号的产品合格证,其内容应包括:

- a) 制造企业名称、地址;
- b) 生产日期、出厂日期;
- c) 执行标准;
- d) 产品规格;
- e) 质量检验结果;
- f) 制造企业检验部门签章。

9 贮存及运输

9.1 方钢管柱贮存场地应平整坚实,无积水。方钢管柱应按种类、型号分区存放,方钢管柱底层木垫枕应有足够的支撑面,以防止支点下沉。相同型号的方钢管柱叠放时,各层方钢管柱的支点应在同一垂直线上,堆放不得超过 5 层,层间应设垫层,以防止方钢管柱被压坏或变形。

9.2 吊装方钢管柱每次不应超过 2 根,且宜采用两点吊装。

9.3 方钢管柱在装车、运输和卸车时,应妥善固定,保证不发生变形,不损伤涂层。方钢管柱发运应按交通运输部门的规章办理。

9.4 不准许用人工从车上推下方钢管柱的方式卸车。

附 录 A
(资料性附录)
氟碳涂料涂装体系的技术要求

A.1 涂料涂装体系

涂料涂装体系见表 A.1。

表 A.1 涂装体系

序号	涂层名称	每道干膜最小厚度 μm	至少道数	干膜(锌层)最小厚度 μm	涂层总厚度 μm
1	基体热浸锌层	—	—	86	—
2	底漆	40	1	40	80
3	氟碳面漆	20	2	40	

A.2 底漆技术要求

底漆技术要求应符合表 A.2 的要求。

表 A.2 底漆技术要求

项目		单位	技术要求
涂层颜色和外观		—	灰色,颜色均一,漆膜平整
黏度(涂 4 杯)		s	≥ 60
干燥时间	表干	h	≤ 1
	实干	h	≤ 24
耐冲击		cm	≥ 50
附着力	拉开法	MPa	≥ 5.9
	划格法	级	< 2
耐盐水性		h	48

A.3 氟碳面漆技术要求

面层涂料应具有超高的耐候性,具有优异耐酸、耐碱、耐盐及其他化学物质腐蚀的化学性能及优异的力学性能,并符合表 A.3 和 HG/T 3792 的规定。

表 A.3 氟碳面漆技术要求

项目		单位	技术要求
溶剂可溶物氟含量		%	≥ 22
涂层颜色和外观		—	颜色均一,漆膜平整
不挥发分	实体色	%	≥ 55
	金属色		≥ 45
黏度(涂 4 杯)		s	≥ 30
重涂性		重涂无障碍	
干燥时间(24 ℃ , 相对湿度 50%)	表干	h	≤ 2
	实干	h	≤ 24
耐弯曲		mm	≤ 2
耐冲击		cm	≥ 50
附着力	拉开法	MPa	≥ 5.9
	划格法	级	< 2
耐碱性(5%NaOH)		h	168
耐酸性(5% H_2SO_4)		h	168
耐水性		h	168
耐人工气候老化		h	4 000 h 不起泡,不脱落,不开裂 粉化 ≤ 1 ,变色 ≤ 2 ,失光 ≤ 2

参 考 文 献

- [1] HG/T 3792 交联型氟树脂涂料
-