

铁路专用产品质量监督抽查检验实施细则

编号：GTCC-081-2021

电气化铁路接触网预应力混凝土支柱

2021年12月09日发布

2021年12月09日实施

国家铁路局

电气化铁路接触网预应力混凝土支柱产品 质量监督抽查检验实施细则

1 适用范围

本细则规定了电气化铁路接触网预应力混凝土支柱产品质量监督抽查（以下简称监督抽查）检验的全部项目。适用于该产品的监督抽查检验，具体检验项目根据监督抽查计划确定。

2 检验依据

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本细则必不可少的条款，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本细则。

TB/T 2286—2020 电气化铁路接触网预应力混凝土支柱

3 抽样

3.1 抽样方案

采用一次抽样检验，根据铁路专用产品质量监督抽查计划检验内容，按照表 1 随机抽取一定数量的样品，随机数一般可使用随机数表等方法产生。

表 1 抽样数量及要求

抽样数量	抽样基数	备注
20 件（含备用样品 10 件）	大于等于 40 件	带法兰盘结构支柱：另附 3 块面积不小于 100cm ² 的试样
说明： 1. 备用样品封存于生产企业或用户； 2. 在用户抽样时，不作基数要求； 3. 抽查计划包含本细则规定的全部项目时，按本表规定的抽样数量抽取样品（含备用样品）；当仅包含部分项目时，根据实际需求抽取样品（含备用样品），抽样基数不变。		

3.2 抽样地点

在生产企业或用户抽取。

3.3 抽样要求

由国家铁路局委托的检验机构组织抽样，具体抽样要求按《铁路专用产品质量监督抽查管理办法》（国铁设备监规〔2020〕63 号）执行。

抽查的样品应是两年内生产、经生产企业检验合格且未经使用的产品。

4 检验条件

4.1 检验环境条件

检验环境条件按所依据的标准规定的试验条件执行。

4.2 检验用主要仪器仪表及设备

检验用仪器仪表及设备的量程、精度应满足标准需求，具有计量检定/校准证书且状态良好。检验用主要仪器仪表及设备要求见表 2。

表 2 检验用主要仪器仪表及设备

序号	仪器仪表及设备名称	规格		备注
		量程	准确度/分度值	
1	测力仪	0~50kN	±1%	—
2	测力仪	0~100kN	±1%	—
3	经纬仪/全站仪	0~360°	—	—
4	读数显微镜	—	0.01mm	20 倍
5	百分表	0~30mm	0.01mm	—
6	钢卷尺	0~20000mm	1mm	—
7	钢卷尺	0~5000mm	1mm	—
8	钢直尺	0~1000mm	1mm	—
9	游标卡尺	0~1000mm	0.02mm	—
10	深度游标卡尺	0~150mm	0.02mm	—
11	涂层测厚仪	0~1000 μ m	1 μ m	—

4.3 使用现场的检测仪器仪表及设备

使用现场的检测仪器仪表及设备前，应检查其是否处于正常的工作状态，是否具有计量检定/校准证书，满足规定要求方可使用。

5 检验内容及检验方法

检验内容、检验方法、执行标准条款及不合格类别划分见表 3-1、表 3-2。

6 检验程序

6.1 检验前准备工作

6.1.1 检验机构应当依据国家标准、铁路行业标准及相关技术规范和产品抽查检验实施细则等方面要求制定样品接收、入库、领用、检验、保存及处理的程序规定，并严格执行，避免出现可能对检验结果产生影响的情况。

6.1.2 检验人员收到样品后，应当通过拍照或者录像的方式检查记录样品的外观、状态、封

条有无破损以及其他可能对检验结论产生影响的情形，并核对样品与《抽样单》的记录是否相符。

6.1.3 产品检验使用的仪器设备应当符合有关标准规范要求，并在计量检定/校准周期内保证正常运行。

6.1.4 对需要现场检验的产品，检验机构应当制定现场检验规程，并保证对同一产品的所有现场检验遵守相同的检验规程。

6.2 项目检验顺序

检验项目按下列顺序进行：

样品 1~2：外观质量、尺寸偏差（预应力主筋混凝土保护层厚度除外）、锌层厚度→结构性能→预应力主筋混凝土保护层厚度；

样品 3~4：外观质量、尺寸偏差（预应力主筋混凝土保护层厚度除外）、锌层厚度、锌层附着性；

样品 5~10：外观质量、尺寸偏差（预应力主筋混凝土保护层厚度除外）、锌层厚度；

试样 1~3：锌层均匀性。

6.3 检验操作程序

6.3.1 检验人员应当熟悉相关产品的国家标准、铁路行业标准和产品抽查检验实施细则有关规定，经培训考核合格，具有相应的专业技术职称和能力。

6.3.2 检验机构应当按规定的检验方法和检验条件进行产品检验。

6.3.3 检验过程中遇有样品失效或检验仪器设备故障等情况致使检验无法进行时，应当如实记录即时情况，并留存充分的证实材料。

6.3.4 检验原始记录应当如实填写，保证真实、准确、清楚，不得随意涂改，并妥善保留备查。

6.4 检验结束后的处理

样品应当在监督抽查结果公布后退还生产企业。生产企业提出样品可不退还的，由双方协商处置。

7 数据处理

检验结果有效值截取的规定见表 4。

表 4 检验结果的有效值

序号	检验项目		检验结果		备注
			有效值位数	单位	
1	柱高		□	mm	—
2	支柱截面高度		□	mm	仅适用于横腹杆式支柱
3	支柱截面宽度		□	mm	仅适用于横腹杆式支柱
4	壁厚		□	mm	仅适用于环形支柱
5	外径		□	mm	仅适用于环形支柱
6	混凝土保护层厚度	预应力主筋	□	mm	—
7		预应力主筋墩头	□	mm	—
8	弯曲度	正面弯曲度	□	mm	仅适用于横腹杆式支柱
9		侧面弯曲度	□	mm	仅适用于横腹杆式支柱
10		环形支柱弯曲度	□	mm	仅适用于环形支柱
11	预埋管及预留孔	位置	□	mm	仅适用于横腹杆式支柱
12		直径	□	mm	—
13		预埋管外露高度	□	mm	仅适用于横腹杆式支柱
14	法兰盘	底板长度	□	mm	—
15		底板宽度	□	mm	—
16		底板厚度	□.□	mm	—
17		圆形法兰盘外径	□	mm	仅适用于环形支柱
18		螺孔中心距	□.□	mm	—
19		螺孔直径	□	mm	—
20		锌层厚度	□	μm	—
21	抗裂检验		裂缝宽度: □.□□	mm	—
22	挠度检验		柱顶/导高处变形量: □ 支点处变形量: □.□□	mm	—
23	承载力检验		裂缝宽度: □.□□	mm	—

8 检验结果的判定

按表 3-1、表 3-2 中的项目对样品进行检验，以其中的技术指标进行判定。

8.1 单项判定

A 类不合格判定方案为[n; Ac, Re]；其中“n”为 A 类检验项目的样品数量，“Ac”为

合格判定数，“Re”为不合格判定数，当检验项目满足其判定方案时，该项目为合格，否则为不合格，其判定方案见表 5-1、表 5-2。

表 5-1 电气化铁路接触网预应力混凝土支柱-横腹杆式支柱检验项目及单项判定方案

序号	检验项目		不合格类别	样品数量	判定方案		备注	
					合格判定数 Ac	不合格判定数 Re		
1	外观质量	裂缝	A	10	0	1	—	
2		碰伤掉角	A	10	0	1	—	
3		漏浆	A	10	0	1	—	
4		露筋	A	10	0	1	—	
5		蜂窝	A	10	0	1	—	
6		麻面、粘皮	A	10	0	1	—	
7		预留孔	A	10	0	1	—	
8			法兰盘钢混结合部	A	10	0	1	适用于带法兰盘结构支柱
9	尺寸偏差	柱高	A	10	0	1	—	
10		支柱截面高度	A	10	0	1	—	
11		支柱截面宽度	A	10	0	1	—	
12		混凝土保护层厚度	预应力主筋	A	2	0	1	—
13			预应力主筋墩头	A	2	0	1	适用于带法兰盘结构支柱
14		弯曲度	正面弯曲度	A	10	0	1	—
15			侧面弯曲度	A	10	0	1	—
16		预埋管及预留孔	横向位置	A	10	0	1	—
17			直径	A	10	0	1	—
18			预埋管端外露高度	A	10	0	1	—
19		法兰盘	底板长度	A	10	0	1	适用于带法兰盘结构支柱
20			底板宽度	A	10	0	1	
21			底板厚度	A	10	0	1	
22	螺孔中心距		A	10	0	1		
23	螺孔直径		A	10	0	1		

序号	检验项目		不合格类别	样品数量	判定方案		备注
					合格判定数 Ac	不合格判定数 Re	
24	锌层质量	锌层厚度	A	10	0	1	适用于带法兰盘结构支柱
25		锌层附着性	A	2	0	1	适用于带法兰盘结构支柱
26		锌层均匀性	A	3	0	1	适用于带法兰盘结构支柱, 样品数量 3 为面积不小于 100cm ² 的试样
27	结构性能	抗裂检验	A	2 4	0 1	1 2	—
28			挠度检验	A	2 4	0 1	1 2
29		承载力检验		A	2 4	0 1	1 2
说明	在结构性能检测中, 当其中有 1 根的结构性能检验不合格时, 允许再抽取 2 根进行复验, 复验合格则判定结构性能合格。						

表 5-2 电气化铁路接触网预应力混凝土支柱-环形支柱检验项目及单项判定方案

序号	检验项目		不合格类别	样品数量	判定方案		备注
					合格判定数 Ac	不合格判定数 Re	
1	外观质量	裂缝	A	10	0	1	—
2		碰伤掉角	A	10	0	1	—
3		漏浆	A	10	0	1	—
4		露筋	A	10	0	1	—
5		塌落	A	10	0	1	—
6		蜂窝	A	10	0	1	—
7		麻面、粘皮	A	10	0	1	—
8		法兰盘钢混结合部	A	10	0	1	适用于带法兰盘结构支柱

序号	检验项目		不合格类别	样品数量	判定方案		备注	
					合格判定数 Ac	不合格判定数 Re		
9	尺寸偏差	柱高	A	10	0	1	—	
10		壁厚	A	10	0	1	—	
11		外径	A	10	0	1	—	
12		混凝土保护层厚度	预应力主筋	A	2	0	1	—
13			预应力主筋墩头	A	2	0	1	适用于带法兰盘结构支柱
14		弯曲度	环形支柱弯曲度	A	10	0	1	—
15		预埋管及预留孔	直径	A	10	0	1	—
16		法兰盘	方形法兰盘底板长度	A	10	0	1	适用于带法兰盘结构支柱
17			方形法兰盘底板宽度	A	10	0	1	
18			圆形法兰盘外径	A	10	0	1	
19			螺孔中心距	A	10	0	1	
20	底板厚度		A	10	0	1		
21	螺孔直径		A	10	0	1		
22	锌层质量	锌层厚度	A	10	0	1	适用于带法兰盘结构支柱	
23		锌层附着性	A	2	0	1		
24		锌层均匀性	A	3	0	1	适用于带法兰盘结构支柱, 样品数量 3 为面积不小于 100cm ² 的试样	
25	结构性能	抗裂检验	A	2	0	1	—	
			4	1	2			
26		挠度检验	A	2	0	1	—	
		4	1	2				
27	承载力检验	A	2	0	1	—		
		4	1	2				
说明	在结构性能检测中, 当其中有 1 根的结构性能检验不合格时, 允许再抽取 2 根进行复验, 复验合格则判定结构性能合格。							

8.2 综合判定

当所有样品的 A 类不合格满足表 6 所示判定方案时，所检样品合格，判本次监督抽查产品检验合格，否则为不合格。

表 6 综合判定方案

不合格类别	检验项目数量	判定方案	
		合格判定数 Ac	不合格判定数 Re
A	n_A	0	1

9 异议处理

对判定不合格产品进行异议处理时，按以下方式进行：

- 9.1 核查不合格项目相关证据，能够以记录（纸质记录或电子记录或影像记录）或与不合格项目相关联的其它质量数据等检验证据证明。
- 9.2 对需要复检并具备检验条件的，按原监督抽查方案对留存的样品或抽取的备用样品进行复检，并出具检验报告。复检结论为最终结论。

10 附则

本细则起草单位：国家铁路局装备技术中心、中铁检验认证中心有限公司。

本细则主要起草人：王天鸣、刘磊、齐利伟、杨凯、赵柯、李智、张国。

本细则由国家铁路局管理。

表 3-1 电气化铁路接触网预应力混凝土支柱-横腹杆式支柱监督抽查检验项目及方法

序号	检验项目		不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注	
				执行标准及条款	技术要求	执行标准及条款	检验方法要点说明			
1	外观质量	裂缝	A	TB/T 2286—2020 第 5.5 条	翼缘不允许有裂缝，但龟裂、水纹不在此限	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	观测支柱表面裂缝，裂缝宽度用 20 倍读数放大镜检查测量，记录最大裂缝宽度	20 倍读数放大镜	—	
					一根横腹杆裂缝数 \geq 2 条，支柱每侧总裂缝数 \geq 5 条且未贯通					
					下部第一芯模孔下腹板处的裂缝数 \geq 2 条					
					其它部位的裂缝（包括紧靠矩形截面处的变截面段） \geq 2 条，且裂缝宽度 \geq 0.1mm，长度 \leq 裂缝所在截面高度的 1/2					
		2	碰伤掉角	A	TB/T 2286—2020 第 5.5 条	翼缘碰伤、掉角深度 \geq 主筋保护层厚度	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	碰伤长度用钢卷尺或钢直尺测量，碰伤深度用深度游标卡尺测量	钢卷尺或钢直尺、深度游标卡尺	—
						其它部位碰伤面积 \geq 100cm ²				
		3	漏浆	A	TB/T 2286—2020 第 5.5 条	翼缘漏浆深度 \geq 主筋保护层厚度，且累计长度 \geq 柱高的 5%	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	漏浆长度用钢卷尺测量，漏浆深度用深度游标卡尺测量	钢卷尺、深度游标卡尺	—
		4	露筋	A	TB/T 2286—2020 第 5.5 条	不允许，但不包括支柱端部纵向预应力钢筋头	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	观察	—	—
5	蜂窝	A	TB/T 2286—2020 第 5.5 条	不允许	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	观察	—	—		
6	麻面、粘皮	A	TB/T 2286—2020 第 5.5 条	支柱表面局部麻面和粘皮面积 \geq 25cm ² ，深度不允许露主筋	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	用钢卷尺或钢直尺测量麻面和粘皮的面积，观察是否露主筋	钢卷尺或钢直尺	—		
7	预留孔	A	TB/T 2286—2020 第 5.5 条	预留孔不允许倾斜，且应贯通	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	观察	—	—		
8	法兰盘钢混结合部	A	TB/T 2286—2020 第 5.5 条	不允许有漏浆和裂缝，无规则裂纹不在此限	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	观察	—	—		
				混凝土不允许高出法兰盘钢板（支柱混凝土灌造面除外）						

序号	检验项目		不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
				执行标准及条款	技术要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
9	尺寸偏差	柱高	A	TB/T 2286—2020 第 5.6 条	$\geq -20\text{mm}$	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	用钢卷尺测量支柱顶面与底面间的距离, 记录 1 个数据	钢卷尺	—
10		支柱截面的高度	A	TB/T 2286—2020 第 5.6 条	$+12$ -4 mm	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	用钢直尺在支柱两端测量, 每端分别记录两侧高度, 分别取计算平均值	钢直尺	—
11		支柱截面的宽度	A	TB/T 2286—2020 第 5.6 条	$+12$ -5 mm	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	用钢直尺在支柱两端测量, 每端分别记录两侧宽度, 分别取计算平均值	钢直尺	—
12		混凝土保护层厚度	A	TB/T 2286—2020 第 5.6 条	预应力主筋: $+10$ -2 mm, 且 $\geq 20\text{mm}$	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	用深度游标卡尺测量, 在距两端 0.5m 处及中部的每个断面上测量 4 角处, 翼缘三个面 (正面、侧面和坡面) 的主筋混凝土保护层均测量, 取最小值。(在做完承载力的支柱上凿出上述位置的预应力主筋)	深度游标卡尺	—
13									

序号	检验项目		不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
				执行标准及条款	技术要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
14	弯曲度	A	TB/T 2286—2020 第 5.6 条	正面弯曲度	$\leq L/800$ (mm)	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	测量支柱相互垂直的两个面的弯曲度, 记录最大值。在柱子两端垫上高度不小于 30mm 的垫块, 然后拉线, 用钢直尺测量弯曲处的最大距离	钢直尺	L: 柱高
15		A		侧面弯曲度	$\leq L/600$ (mm)				
16	预埋管和预留孔	A	TB/T 2286—2020 第 5.6 条	横向位置	± 5 mm	TB/ T2286-2020 第 6.2 条	测量横向、纵向位置, 分别记录最大值和最小值范围	钢直尺	—
17		A		直径	$+2_0$ mm		测量直径记录最大值和最小值范围	游标卡尺或钢直尺	—
18		A		预埋管端外露高度	$+4_{-2}$ mm		测量外露部分高度	深度游标卡尺	—
19	尺寸偏差	A	TB/T 2286—2020 第 5.6 条	底板长度	$+5_{-2}$ mm	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	用钢卷尺测量两边长度, 记录 2 个数值, 取计算平均值	钢卷尺	—
20		A		底板宽度	$+5_{-2}$ mm	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	用钢卷尺测量两边宽度, 记录 2 个数值, 取计算平均值	钢卷尺	—
21		A		底板厚度	$+1.0_{-0.5}$ mm	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	分别测量底板 4 边厚度, 记录 4 个数值, 取计算平均值	游标卡尺	—
22		A		螺孔中心距	± 1.5 mm	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	测量螺孔中心横向、纵向、最外侧螺孔对角线的距离, 分别记录最大偏差值和最小偏差值范围	游标卡尺或钢直尺	—
23		A		螺孔直径	$+1_0$ mm	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	测量孔径记录最大值和最小值范围	游标卡尺	—

序号	检验项目		不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
				执行标准及条款	技术要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
24		法兰盘 锌层厚度	A	TB/T 2286—2020 第 5.8 条	$\geq 86 \mu\text{m}$	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	按 GB/T 25020.4—2016 第 6.3.1.1 条执行，取两端和中部三处外观质量合格，面积为 1cm^2 的矩形表面为基本测量面，每个测量面测量 5 个点，取算术平均值作为局部厚度	锌层测厚仪	—
25	锌层质量	法兰盘 锌层附着力	A	TB/T 2286—2020 第 5.8 条	锤击试验后，锌层不凸起、不剥离	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	按 GB/T 2694—2018 附录 B 执行，试件置于水平，调整试样，使打击点距试样边、角、端部不小于 10mm，锤头面向台架中心，锤柄与底座平面垂直后自由落下，以 4mm 的间隔平行打击 5 点，检查锌层表面状态，打击处不得重复打击	锌层附着性试验装置	—
26		法兰盘 锌层均匀性	A	TB/T 2286—2020 第 5.8 条	用硫酸铜溶液浸蚀四次后不应露铁	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	按 GB/T 2694—2018 附录 A 执行，按要求配置好硫酸铜溶液后。将表面处理好的试样浸入硫酸铜溶液中，此时不能搅动溶液，1min 后取出试样，用毛刷掉试样表面或孔眼处的沉淀物，净布擦干，立即进行下一次浸蚀，直至试验浸蚀终点止	—	用 3 块面积不小于 100cm^2 的试样进行检测

序号	检验项目		不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
				执行标准及条款	技术要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
27	结构性能	抗裂检验	A	TB/T 2286—2020 第 5.10.1 条	加荷至标准检验弯矩时，不应出现裂缝。法兰盘上部 150mm 范围内卸荷后不闭合的无规则裂缝不影响试验结果	TB/T 2286—2020 第 6.3 条	(1) 根据荷载大小选用测力仪，裂缝宽度用 20 倍读数放大镜测量 (2) 加载程序按 TB/T 2286—2020 第 6.3 条执行	测力仪、20 倍读数放大镜	—
28		挠度检验	A	TB/T 2286—2020 第 5.10.2 条	腕臂支柱加荷至导高处挠度检验弯矩时，导高处挠度不应大于 50mm，支柱加载至标准检验弯矩时，柱顶挠度不应大于 $1.5 \times (L_1+L_3) / 100$	TB/T 2286—2020 第 6.3 条	(1) 卧式试验：A 点和 B 点分别用百分表测量位移、C 点用钢直尺测量位移 (2) 立式试验：用经纬仪/全站仪和钢直尺测量位移 (3) 计算挠度按 TB/T 2286—2020 第 6.3.5 条执行	测力仪、百分表、经纬仪/全站仪、钢直尺	—
29		承载力检验	A	TB/T 2286—2020 第 5.10.3 条	支柱加载至标准检验弯矩的 200% 时，不应出现以下任意一种情况： (1) 受拉区混凝土裂缝宽度达到 1.5mm；(2) 受拉钢筋被拉断；(3) 受压区混凝土破坏	TB/T 2286—2020 第 6.3 条	(1) 根据荷载大小选用测力仪，裂缝宽度用 20 倍读数放大镜测量 (2) 加载程序按 TB/T 2286—2020 第 6.3 条执行	测力仪、20 倍读数放大镜	—

表 3-2 电气化铁路接触网预应力混凝土支柱-环形支柱监督抽查检验项目及方法

序号	检验项目		不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
				执行标准及条款	技术要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
1	外观质量	裂缝	A	TB/T 2286—2020 第 5.5 条	不准许有环向或纵向裂缝,但龟裂、水纹不在此限	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	观测支柱表面裂缝,裂缝宽度用 20 倍读数放大镜测量,记录条数和裂缝宽度	20 倍读数放大镜	—
2		漏浆	A	TB/T 2286—2020 第 5.5 条	合缝处:深度 \geq 10mm,每处长度 \geq 300mm,累计长度 \geq 10%柱高,对称漏浆搭接长 \geq 100mm	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	漏浆长度用钢卷尺测量,漏浆深度用深度游标卡尺测量	钢卷尺、深度游标卡尺	— —
					法兰盘与柱身结合面:深度 \geq 10mm,环向长度 \leq 1/4 周长				
3		碰伤	A	TB/T 2286—2020 第 5.5 条	深度 \geq 10mm,端部环向长度 \geq 1/4 周长,且纵向长度 \geq 50mm	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	碰伤长度用钢卷尺或钢直尺测量,碰伤深度用深度游标卡尺测量	钢卷尺或钢直尺、深度游标卡尺	—
4		露筋	A	TB/T 2286—2020 第 5.5 条	不准许。但不包括支柱端部的纵向预应力钢筋头	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	观察	—	—
5		塌落	A	TB/T 2286—2020 第 5.5 条	不准许	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	观察	—	—
6		蜂窝	A	TB/T 2286—2020 第 5.5 条	不准许	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	观察	—	—
7		麻面、粘皮	A	TB/T 2286—2020 第 5.5 条	每米长度内麻面或粘皮总面积 \geq 5%相同长度外表面积	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	用钢卷尺或钢直尺测量麻面和粘皮的面积,观察是否露主筋	钢卷尺或钢直尺	—
8	法兰盘钢混结合部	A	TB/T 2286—2020 第 5.5 条	不准许有漏浆,不准许有环向或纵向裂缝,法兰盘钢混结合部无规则裂纹不在此限	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	观察	—	—	
		混凝土不准许高出法兰盘钢板圈							

序号	检验项目		不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注	
				执行标准及条款	技术要求	执行标准及条款	检验方法要点说明			
9	尺寸偏差	柱高	A	TB/T 2286—2020 第 5.6 条	$\geq -40\text{mm}$		TB/T 2286—2020 第 6.2 条	用钢卷尺测量支柱顶面与底面间的距离, 记录 1 个数据	钢卷尺	—
10		壁厚	A	TB/T 2286—2020 第 5.6 条	+15 -2 mm		TB/T 2286—2020 第 6.2 条	用钢直尺在同一断面相互垂直的两直径上测定四处壁厚, 记录 4 个值, 取计算平均值	钢直尺	—
11		外径	A	TB/T 2286—2020 第 5.6 条	+6 -2 mm		TB/T 2286—2020 第 6.2 条	用钢直尺或游标卡尺在同一断面测定相互垂直的两直径, 记录 2 个值, 取计算平均值	钢直尺或游标卡尺	—
12		混凝土保护层厚度	A	TB/T 2286—2020 第 5.6 条	预应力主筋: +8 -2 mm, 且 $\geq 20\text{mm}$		TB/T 2286—2020 第 6.2 条	用深度游标卡尺测量三个点, 在中部及距两端 0.5m 处, 每个断面测一点 (在做完承载力的支柱上凿出上述位置的预应力主筋测量)	深度游标卡尺	—
13			A		预应力主筋墩头: +7 -3 mm, 且 $\geq 13\text{mm}$					
14		弯曲度	A	TB/T 2286—2020 第 5.6 条	柱高 $L \geq 12\text{m}$	$\leq L/800$ (mm)	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	测量支柱相互垂直的两个面的弯曲度, 记录最大值。在柱子两端垫上高度不小于 30mm 的垫块, 然后拉线, 将拉线紧靠支柱的两端部, 用钢直尺测量器弯曲处的最大距离 (矢高)	钢直尺	L: 柱高
	柱高 $L < 12\text{m}$				$\leq L/1000$ (mm)					

序号	检验项目		不合格类别	技术指标			检验方法		仪器仪表及设备名称	备注	
				执行标准及条款	技术要求		执行标准及条款	检验方法要点说明			
15	尺寸偏差	预留孔直径	A	TB/T 2286—2020 第 5.6 条	+2 0 mm		TB/T 2286—2020 第 6.2 条	用游标卡尺或钢直尺测量直径，记录最大值和最小值范围	游标卡尺或钢直尺	—	
16		法兰盘	A	TB/T 2286—2020 第 5.6 条	方形法兰盘	底板长度	± 2 mm	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	用钢卷尺测量两边长度，记录 2 个数值，取计算平均值	钢卷尺	—
17			A			底板宽度	± 2 mm	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	用钢卷尺测量两边宽度，记录 2 个数值，取计算平均值	钢卷尺	—
18			A		圆形法兰盘底板外径	± 5 mm	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	用钢直尺或卡尺测定相互垂直的两直径，记录 2 个值，取计算平均值	钢直尺	—	
19			A		螺孔中心距	± 1.5 mm	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	测量螺孔中心横向、纵向、最外侧螺孔对角线的距离，分别记录最大偏差值和最小偏差值范围	游标卡尺或钢直尺	—	
20			A		底板厚度	$\begin{matrix} +1.0 \\ -0.5 \end{matrix}$ mm	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	用游标卡尺分别在四边测量，记录 4 个数值，取计算平均值	游标卡尺	—	
21			A		螺孔直径	$\begin{matrix} +1 \\ 0 \end{matrix}$ mm	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	用游标卡尺测量直径，记录最大值和最小值范围	游标卡尺	—	

序号	检验项目		不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
				执行标准及条款	技术要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
22	锌层质量	法兰盘锌层厚度	A	TB/T 2286—2020 第 5.8 条	$\geq 86 \mu\text{m}$	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	按 GB/T 25020.4—2016 第 6.3.1.1 条执行，取两端和中部三处外观质量合格，面积为 1cm^2 的矩形表面为基本测量面，每个测量面测量 5 个点，取算术平均值作为局部厚度	锌层测厚仪	—
23		法兰盘锌层附着力	A	TB/T 2286—2020 第 5.8 条	锤击试验后，锌层不凸起、不剥离	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	按 GB/T 2694—2018 附录 B 执行，试件置于水平，调整试样，使打击点距试样边、角、端部不小于 10mm，锤头面向台架中心，锤柄与底座平面垂直后自由落下，以 4mm 的间隔平行打击 5 点，检查锌层表面状态，打击处不得重复打击	锌层附着性试验装置	—
24		法兰盘锌层均匀性	A	TB/T 2286—2020 第 5.8 条	用硫酸铜溶液浸蚀四次后不应露铁	TB/T 2286—2020 第 6.2 条	按 GB/T 2694—2018 附录 A 执行，按要求配置好硫酸铜溶液后。将表面处理好的试样浸入硫酸铜溶液中，此时不能搅动溶液，1min 后取出试样，用毛刷掉试样表面或孔眼处的沉淀物，净布擦干，立即进行下一次浸蚀，直至试验浸蚀终点止	—	用 3 块面积不小于 100cm^2 的试样进行检测

序号	检验项目		不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
				执行标准及条款	技术要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
25	结构性能	抗裂检验	A	TB/T 2286—2020 第 5.10.1 条	加荷至标准检验弯矩时，不应出现裂缝。法兰盘上部 150mm 范围内卸荷后不闭合的无规则裂缝不影响试验结果	TB/T 2286—2020 第 6.3 条	(1) 根据荷载大小选用测力仪，裂缝宽度用 20 倍读数放大镜测量 (2) 加载程序按 TB/T 2286—2020 第 6.3 条执行	测力仪、20 读数放大镜	—
26		挠度检验	A	TB/T 2286—2020 第 5.10.2 条	支柱加载至导高处挠度检验弯矩时，普通型支柱导高处挠度不应大于 50mm，T 型支柱导高处挠度不应大于 25mm，支柱加荷至柱顶挠度检验弯矩时，柱顶挠度不应大于 $1.5 \times (L_1+L_3) / 100$	TB/T 2286—2020 第 6.3 条	(1) 卧式试验：A 点和 B 点分别用百分表测量位移、C 点用钢直尺测量位移 (2) 立式试验：用经纬仪/全站仪和钢直尺测量位移 (3) 计算挠度按 TB/T 2286—2020 第 6.3.5 条执行	测力仪、百分表、经纬仪/全站仪、钢直尺	—
27		承载力检验	A	TB/T 2286—2020 第 5.10.3 条	支柱加载至标准检验弯矩的 200% 时，不应出现以下任何一种情况： (1) 受拉区混凝土裂缝宽度达到 1.5mm； (2) 受拉钢筋被拉断； (3) 受压区混凝土破坏	TB/T 2286—2020 第 6.3 条	(1) 根据荷载大小选用测力仪，裂缝宽度用 20 倍读数放大镜测量 (2) 加载程序按 TB/T 2286—2020 第 6.3 条执行	测力仪、20 倍读数放大镜	—