铁塔加工说明

1. 除结构图上特别注明外，均按本要求进行加工。

2. 本塔所用钢材，焊条必须符合现行国家标准的各项技术条件要求。

3. 角钢准线除图纸中特别注明外，均按下表取值：（单位：mm）

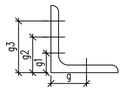
角钢规格	内圆弧半径r	螺栓直径 / 准距	M16			M20				M24			
			g	g1	g2	g	g1	g2	g3	g	g1	g2	g3
L40	5		20										
L45	5		23										
L50	5.5		25(28)										
L56	6		28(32)										
L63	7		30(36)			30(36)							
L70	8		35(40)			35(40)							
L75	9		38(40)			38(40)							
L80	9		40			40							
L90	10		45			45							
L100	12		50			50							
L110	12		55	45	75	55	45	75					
L125	14		60	50	85	60	50	85					
L140	14		70	55	90	70	55	90		70	55	90	
L160	16		80	60	105	80	60	105		80	60	105	
L180	16		90	65	120	90	65	120		90	65	120	
L200	18		100	75	135	100	75	135		100	75	135	
L220	21					110	85	130	175	110	85	130	175
L250	24					125	100	150	200	125	100	150	200

注：1.当采用双排螺栓时，螺栓间距必须满足2.5d（d为螺栓直径）。

2.特殊情况时，可根据实际结构改变角钢准距，但必须满足构造要求。

3.括号内数值为当其它构件与本角钢搭接而螺栓边距不足时采用。

4.三排准距角钢用双排时采用g1，g3值。



4. 螺栓、脚钉、垫圈规格表如下：

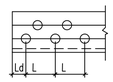
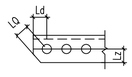
螺　栓　规　格　表

级别	单帽螺栓(带一垫、一加紧螺母)					双帽螺栓(带一垫)				
	规格	符号	通过厚	无扣长	每套重量	规格	符号	通过厚	无扣长	每套重量
4.8级	M12X35	●	7-11	6	0.0660	M12X45	○	7-11	6	0.0858
	M12X40	●	12-16	11	0.0704	M12X50	○	12-16	11	0.0903
	M12X45	●	17-22	16	0.0747	M12X55	○	17-22	16	0.0948
4.8级 6.8级	M16X40	◔	7-12	6	0.1442	M16X50	○	7-12	6	0.1875
	M16X50	◔	13-22	12	0.1602	M16X60	○	13-22	12	0.2039
	M16X60	◔	23-32	22	0.1762	M16X70	○	23-32	22	0.2203
	M16X70	◔	33-42	32	0.1922	M16X80	○	33-42	32	0.2369
6.8级	M20X45	○	9-15	8	0.2701	M20X60	○	9-15	8	0.3605
	M20X55	∅	16-25	15	0.2953	M20X70	○	16-25	15	0.3864
	M20X65	⊠	26-35	25	0.3205	M20X80	○	26-35	25	0.4123
	M20X75	∅	36-45	35	0.3457	M20X90	○	36-45	35	0.4381
	M20X85	⊠	46-55	45	0.3709	M20X100	○	46-55	45	0.4640
	M20X95	⊠	56-65	55	0.3961	M20X110	○	56-65	55	0.4899
	M20X105	⊠	66-75	65	0.4213	M20X120	○	66-75	65	0.5158
6.8 或8.8级	M24X55	◎	13-20	12	0.4631	M24X75	◎	13-20	12	0.6278
	M24X65	∅	21-30	20	0.5000	M24X85	◎	21-30	20	0.6655
	M24X75	⊠	31-40	30	0.5368	M24X95	◎	31-40	30	0.7033
	M24X85	∅	41-50	40	0.5737	M24X105	◎	41-50	40	0.7410
	M24X95	⊠	51-60	50	0.6105	M24X115	◎	51-60	50	0.7787
	M24X105	⊠	61-70	60	0.6473	M24X125	◎	61-70	60	0.8165
	M24X115	⊠	71-80	70	0.6842	M24X135	◎	71-80	70	0.8541
	M24X130	⊠	81-95	80	0.7375	M24X150	◎	81-95	80	0.9074

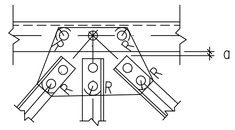
脚　钉、垫　圈　规　格　表

脚钉				垫圈				
规格	符号	重量	无扣长	规格	符号	重量	内径	外径
M16X180	⊕⊣	0.3254	120	-3(ø17.5)	规格X个数	0.01065	17.5	30
				-4(ø17.5)		0.01420	17.5	30
M20X200	⊕⊣	0.6183	120	-3(ø22)	规格X个数	0.01637	22	37
				-4(ø22)		0.02183	22	37
M24X240	⊕⊣	0.9037	120	-3(ø26)	规格X个数	0.02331	26	44
				-4(ø26)		0.03108	26	44

5. 螺栓间距和边距按下表取值：（单位：mm）

螺栓规格	螺栓孔径	螺栓间距		边距		
		单排孔间距(L)	双排孔间距(L)	端距(Ld)	轧制边距(Lz)	切角边距(L1)Q
						
M12	ø13.5	40	60	20	≥17	≥18
M16	ø17.5	50	80	25	≥21	≥23
M20	ø21.5	60	100	30	≥26	≥28
M24	ø25.5	80	120	40	≥31	≥33
备注	螺孔顺力线方向中心最大间距：12d或18t（取二者较小者），其中d为螺栓直径，t为较薄板的厚度。					

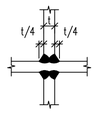
6. 结构图中未注明详细尺寸的节点板，可按下图所示原则放样。



单位：mm

符号 \ 孔径	17.5	21.5
R	25	30
a	5≤a≤10	

7. 铁塔构件连接主要以螺栓连接为主，少数采用焊接（如塔脚板连接等）。构件焊接应按照焊接规程、规范和有关规定进行，对接焊缝或T形对接与角接组合焊缝均应双面施焊，并要求焊透。构件的剖口形状和尺寸应按照《建筑钢结构焊接技术规程》（JGJ81-2002）执行。T形接头、十字接头等对接与角接组合焊缝，其焊脚尺寸不应小于t/4，如下图所示。焊脚尺寸的允许偏差为0~4mm.其余焊脚尺寸未注明者一般不小于较薄构件的1.2倍，且不大于2.0倍。厚度大于等于20mm的焊件应采取焊前预热或焊后保温等措施，避免焊件脆裂或过高的焊接残余应力产生。



8. 焊缝质量分级如下：

一级焊缝：导、地线挂点组件除连接加劲板以外的所有焊缝；导线挂孔环形拼板的焊缝。一级焊缝必须100%焊透，并实行100%超声波检查或100%磁粉探伤，加劲板应在一级焊缝检测合格后再施焊。

二级焊缝：除一级焊缝以外的所有焊缝。二级焊缝必须100%焊透，并按相关规定施行20%超声波检查或20%磁粉探伤。

焊接技术要求应符合国家现行标准JGJ81《建筑钢结构焊接技术规程》中的有关规定，焊缝检验质量标准应符合《钢结构工程施工质量验收规范》（GB 50205-2001）焊接部分的有关规定。设计要求全焊透的一、二级焊缝应采用超声波探伤进行内部缺陷的检验，超声波不能对缺陷做出判断时，应采用射线探伤，其内部缺陷分级及探伤方法应符合现行国家标准GB11345或GB3323的规定。

9. 焊条：Q420钢采用E55，Q345钢采用E50，Q235钢采用E43，Q420钢与Q345钢焊接时采用E50，Q345钢与Q235钢焊接时采用E43。

10. 主材与主材、塔腿与塔脚板接头螺栓排列，应按正面左侧主材为基准，逆时针旋转，左高右低布置。

11. 铁塔构件所用钢种除注明Q420，Q345，35#外，其余均为Q235，材质均不低于B级。所有构件均须热镀锌。所有螺栓（包括防盗螺栓）的强度等级为热镀锌后的强度值。当钢板厚度大于或等于40mm时，应采用Z向钢以防止钢材层状撕裂，Z向钢材质应符合国家标准《厚度方向性能钢板》（GB/T5313）的规定。

12. 结构图材料表中的尺寸供统计材料之用，除结构控制尺寸外，下料尺寸按实际放样确定。

13. 本塔螺栓级别：M16-6.8级（包含M16脚钉），M20-6.8级（包含M20脚钉），M24-8.8级（包含M24脚钉）。

14. 脚钉一般从离地面1.5米处开始向上装设，间距400~450mm，加工放样时可适当调整脚钉的位置，脚钉采用防滑带直钩形式。

15. 加工时如需材料代用及改变节点形式等情况，须与设计单位联系解决。材料代用时，需注意相关影响（螺栓长度、主材接头相平、内垫片增减等），应与图纸对应列表统计，并由加工厂书面通知施工安装。

16. 钢材质量标准应符合《碳素结构钢》（GB 700-2006）及《低合金高强度结构钢》（GB/T 1591-2008）的有关要求；螺栓、螺母的材质及机械性能应符合《紧固件机械性能螺栓、螺钉和螺柱》（GB/T 3098.1-2000）和《紧固件机械性能螺母、粗牙螺纹》（GB/T 3098.2-2000）及《输电线路杆塔及电力金具用热浸镀锌螺栓与螺母》（DL/T 764.4-2010）的要求。

17. 铁塔的设计执行《架空送电线路杆塔结构设计技术规定》（DL/T 5154-2002）的有关规定。

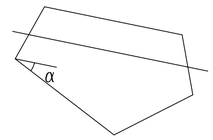
18. 本铁塔结构图根据《输电线路铁塔制图和构造规定》（DL/T 5442-2010）和本塔加工说明要求绘制的.

19. 本铁塔加工时应严格执行《输电线路铁塔制造技术条件》（GB2694-2003）.

20. 铁塔构件的尺寸均以放样为准，构件加工后必须试组装，验收合格后方可批量加工。除上述各项规定外，铁塔加工还应按照《110~500kV架空送电线路施工及验收规范》（GB 50233-2005）。

21. 其它事项：

节点板考虑到刚度要求，形状不宜狭长，节点板边缘与构件轴线夹角α不小于15°，如下图所示。



对Q420所有厚度的钢材，以及对Q235当厚度δ?16mm时，Q345当厚度δ?14mm时的钢材，制孔方法为钻制。所有导地线的挂线孔均应采用钻制。构件接头中外包角钢清根，内包角钢铲背。

凡图中所要求的火曲、开合角、切肢、压扁、切角的尺寸均由加工放样决定。两构件连接面间的间隙大于3mm时，构件应局部开、合角或制弯。当构件需采用切肢或压扁时，应优先采用切肢。

桂林丰源电力勘察设计有限责任公司				110kV石寨站至城南站线路改T接110kV湘芭线、湘城线 工程	结构 部分
					施工图 设计
批准	唐天明	校核	庞海燕	V3-1C2W3-J4塔	
核定		设计	曾红财	铁塔加工说明	
审查	尹广林	制图			
日期	2025年12月	比例		图号	V3-1C2W3-J4-41