

铁 塔 加 工 统 一 说 明

除图中注明者外，必须遵照下列统一要求进行加工和组装。

1. 本塔大部分构件采用螺栓连接，仅少数构件为焊接连接(如加劲板、塔壁)。
2. 所有零、部件除注明为Q420、Q345（16Mn）钢外，其余均为Q235钢。Q420钢全部采用钻孔，Q420钢不允许冷弯。
3. 采用的螺栓为M16、M20及M24；螺栓（包括防盗螺栓）热镀锌后的强度等级M16、M20为6.8级，M24为8.8级。
4. 焊条：Q420钢采用E55，Q345钢采用E50，Q235钢采用E43。当高级别钢与低级别钢焊接时，应采用低级别别钢对应的焊条。所有焊接件需全封焊。
5. 所用各种角钢、钢板、螺栓、焊条等材质均应符合现行国家标准的各项技术要求，并有出厂合格证书。
6. 构件焊接应按现行的焊接规程、规范和有关规定进行，焊缝高度不得小于连接构件的最小厚度。对于较厚的焊接件（8mm及以上），需按规定进行剖口（≤10mm可单面剖口；>10mm须双面剖口）满焊、焊透，保证连接强度。
7. 所有焊接件均需采用全封闭焊，以免积水进入结合缝造成锈蚀。
8. 加工由焊接件构成的节点板时，必须采取可靠措施（如预制模具）控制误差，保证质量。
9. 角钢基准线和螺栓基准线除图中特殊注明外，按表1采用。
10. 角钢及钢板的螺栓间距，边距除图中特殊注明外，应按表2采用。
11. 各种螺栓、脚钉、垫圈规格及适用范围应按表3、表4采用。
12. 当螺栓采用双帽时，应确保装好螺帽后螺杆平扣或出扣。带双帽的螺栓在图中标示。
13. 结构图中圈面内的图例，代号等在说明中未提及之处，按2010年国家能源局发布的《输电线路铁塔制图和构造规定》（DL/T 5442—2010）中的规定执行。
14. 脚钉各规格强度等级应与同等螺栓规格级别相同；直线塔(包括直线转角塔)脚钉排列在正侧面主材上(即线路前进方向的右侧)；耐张、转角塔脚钉安装在线路转角方向的内侧(当线路右转时，为右侧，当线路左转时，为左侧)。

表1 角钢基准线和螺栓基准线

		(单位：mm)															
		∠175								∠215							
B	40	45	50	56	63	70	75	80	90	100	110	125	140	160	180	200	220
A1	20	23	25	28	30	35	38	40	45	50	55	60	70	80	90	100	110
A2													45	50	55	60	65
A3													75	85	95	105	120
A4																	150
最大可使用路径		∠175								∠245							

- 注1：扩号内为采用两排基准线时的螺栓基准线。
- 注2：当一个构件搭接在另一个构件上，而螺栓边距不足时，被搭接构件在搭接位置的螺栓基准线可改用下表数值，此时搭接构件长度作相应更改：

15. 铁塔加工放样时可适当调整脚钉的位置，但斜材、辅助材与主材各排心线交点处的螺栓不能用脚钉来代替。脚钉间距按400—450mm距离，左右相统一排列。脚钉采用弯钩防滑型式，脚钉加工参见工程结构图中的铁塔脚钉制造图。
16. 各接腿上的脚钉孔在加工时应确认其用于放置脚钉的接腿时方才加工脚钉孔。
17. 角钢接头处，各角钢一律采用对接方式，两角钢接头处的间隙为10mm。内包钢连接时，采取铲内包钢背的方法；外包钢连接时，采取铲外包钢内弧的方法。角钢对接处外贴连接钢板的螺栓孔最小边距：M20取40mm；M24取50mm。
18. 在进行铁塔试组装时，如主材接头有变坡的，应进行两段连接组装。
19. 塔身连接腿主斜材的连接，其上的孔应对应相应的接腿连接孔，不允许加工多余的孔。

20. 由于受结构变坡的影响，部分角钢与角钢连接处易出现缝隙，加工中须注意对有关部位进行局部开合角或杆件的火曲。

21. 各结构图构件明细表中的材料尺寸仅供备料用，实际加工时必须进行详细放样后再下料，所有节点板的外形尺寸亦须根据放样确定。

22. 结构图中未注明详细尺寸的节点板，可按下图一所示原则放样。

23. 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°，如图二所示。

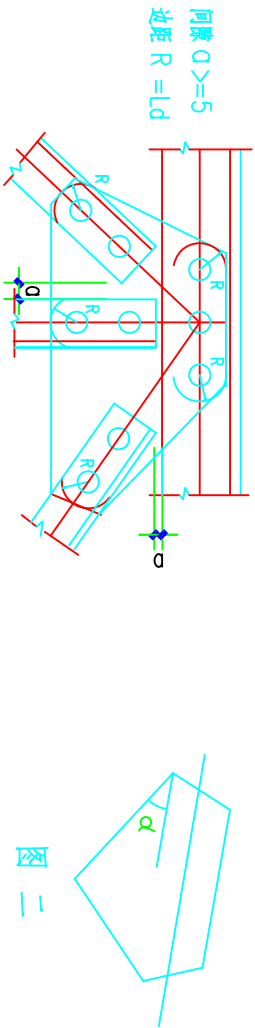


表2 角钢及钢板之螺栓间距、边距 (单位：mm)

螺 栓 构 件 直 径	螺 栓 间 距		边 距		
	单排孔间距 Sd	双排孔间距 Ss	端 距 Ld	轧制边距 Lz	切角边距 LQ
M16	∅17.5	50	80	25	≥21
M20	∅21.5	60	100	30	≥26
M24	∅25.5	80	120	40	≥31
					≥23
					≥28
					≥33

注:角钢的切角边也应满足上表要求。

表4 带双帽螺栓规格表

序 号	名 称	级 别	规 格	图 例	适用范围		备 注
					无扣长 (mm)	通过厚度 (mm)	
1			M16×50	○	6	8~12	0.1875
2			M16×60	○	12	13~22	0.2039
3			M16×70	○	22	23~32	0.2203
4	螺		M16×80	○	32	33~42	0.2369
5			M20×60	○	8	10~15	0.3605
6		6.8级	M20×70	○	15	16~25	0.3864
7			M20×80	○	25	26~35	0.4123
8			M20×90	○	35	36~45	0.4381
9			M20×100	○	45	46~55	0.4640
10			M20×110	○	55	56~65	0.4899
11			M20×120	○	65	66~75	0.5158
12			M24×75	◎	12	16~20	0.6278
13	栓		M24×85	◎	20	21~30	0.6655
14			M24×95	◎	30	31~40	0.7033
15			M24×105	◎	40	41~50	0.7410
16		8.8级	M24×115	◎	50	51~60	0.7787
17			M24×125	◎	60	61~70	0.8165
18			M24×135	◎	70	51~60	0.8541
19			M24×150	◎	80	61~70	0.9074

24. 铁塔构件所有外露部分均需热浸镀锌防腐。

25. 加工时如需材料代用或发生改变节点形式等情况，需与设计单位取得联系后方可实施。

26. 材料代用时，需注意发生的相关影响（如螺栓长度、主材接头操平内垫片的增减等），并由加工厂书面通知施工单位，以便施工安装。

27. 各型铁塔先下料加工一基，经试组装验收合格后方可大批下料加工。

28. 所有铁塔各呼高的塔腿部分，采用同级别、同规格的防卸螺栓，具体安装高度见该工程施工说明书；地线支架、横担、塔颈螺栓均带一个防松扣紧螺母。

29. 考虑螺栓无扣长的加工误差影响，除图中统计的垫片数量外，需另按总图中螺栓总数的30%增加垫片，以供安装铁塔紧固螺栓(垫在螺帽一侧)之用。

30. 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》（GB50233—2005）和《输电线路铁塔制造技术条件》（GB/T 2694—2010）的有关规定进行。

表3 螺栓、脚钉、垫圈规格表 (单帽螺栓带一垫、一扣紧螺母)

序号	名 称	规 格	图 例	无扣长 (mm)	通过厚度 (mm)	每一付螺栓重量(kg)	备 注
1		M12×35	●	6	7~11	0.066	
2		M12×40	●	11	12~16	0.070	
3		M12×45	●	16	17~22	0.075	
4		M16×40	◎	6	7~12	0.144	
5		M16×50	◎	12	13~22	0.160	
6		M16×60	◎	22	23~32	0.176	
7	螺	M16×70	◎	32	33~42	0.192	
8		M16×80	◎	42	43~52	0.218	
9	栓	M20×45	○	8	9~15	0.270	
10		M20×55	○	15	16~25	0.295	
11		M20×65	⊗	25	26~35	0.321	
12	带	M20×75	⊗	35	36~45	0.346	
13	一	M20×85	⊗	45	46~55	0.371	
14	垫	M20×95	⊗	55	56~65	0.396	
15		M20×105	⊗	65	66~75	0.421	
16	扣	M24×55	◎	12	13~20	0.463	
17		M24×55	◎	20	21~30	0.500	
18	系	M24×75	⊗	30	31~40	0.537	
19		M24×85	⊗	40	41~50	0.574	
20	螺	M24×95	⊗	50	51~60	0.611	
21		M24×105	⊗	60	61~70	0.647	
22	母	M24×115	⊗	70	71~80	0.684	
23	一	M24×130	⊗	80	81~95	0.738	
24	牌	M16×180	正侧面	120	0~32	0.380	用于主材
25	钉	M20×200	⊕	120	0~42	0.675	用于头处连接螺栓同数
26	(带双帽)	M24×240	⊕	120	0~75	1.180	
27				D1=135	D2=24	0.0049	
28	垫			D1=135		0.0121	
29				D1=17.5	D2=30	0.0107	
30				D1=17.5		0.0142	0.1材料
31				D1=22	D2=37	0.0218	0.2材料
32				D1=22		0.0327	
33				D1=26	D2=44	0.0311	
34				D1=26		0.0466	

注1：上表螺栓重量已含一帽、一垫圈、一扣紧螺母，其中M12螺栓配一垫圈，M16、M20螺栓配一3垫圈，M24螺栓配一4垫圈，带双帽螺栓及头型防盗螺栓不需夹扣紧螺母，扣紧螺母加工应符合《扣紧螺母》（GB805—88）。

铁塔构件加工统一说明