
220kV 全绝缘抢修塔

使用说明书

Documents of Technical

宝鸡华源电力设备有限公司

地 址：宝鸡市高新开发区火炬路 29 号

网 址：www.bjhydlgs.com

邮 箱：bjhydlgs@163.com

电 话：0917-2775198/18691726667

传 真：0917-3638512 (24 小时)

商 务 QQ: 1915489564 (华源电力)

目 录

一、用途及特点.....	1
二、抢修塔使用技术参数及适用线路参数.....	2
三、全绝缘抢修塔结构参数.....	2
四、全绝缘抢修塔基本配置及结构说明	3
五、220KV 全绝缘抢修塔组塔连接说明.....	5
1、220kV 全绝缘门型直线塔组塔连接说明	5
2、220kV 三联单杆式耐张转角塔组塔连接说明	7
六、220KV 全绝缘门型直线塔组塔说明.....	8
1、220kV 全绝缘门型直线塔塔头图示说明	8
2、220kV 全绝缘门型直线塔塔头连接顺序图示说明	9
3、塔头绝缘拉杆组件连接图示说明.....	10
4、塔柱下横梁连接图示说明.....	10
5、塔顶横梁连接图示说明.....	11
6、220kV 内绝缘横担连接图示说明.....	12
7、220kV 外绝缘横担连接图示说明	12
七、220KV 三联单杆式耐张转角塔组塔说明	14
1、220kV 三联单杆式耐张转角塔塔头图示说明	14
2、220kV 三联单杆式耐张转角塔塔头连接顺序图示说明	15
3、塔头绝缘拉杆组件连接图示说明.....	16
4、220kV 跳线绝缘横担连接图示说明	16
八、立塔拉线、地锚及基础要求	17
九、组立抢修塔要求.....	17
十、注意事项.....	18

一、用途及特点

1、抢修塔是专门为电力输电线路因异常原因发生倒塔事故后，为尽快恢复正常送电而设计制造的临时性事故抢修塔，本抢修塔是根据用户技术规范而设计制造的 220kV 全绝缘抢修塔，塔型为 220kV 全绝缘门型直线塔及三联单杆式耐张转角塔。

2、抢修塔的设计和制造，符合 GBT 25094-2010《架空输电线路抢修杆塔通用技术条件》；DL/T 5154-2012《架空输电线路杆塔结构设计技术规定》，GB50545-2010《110kV-750kV 架空输电线路设计规范》及 GB 50233-2014《110kV~750kV 架空输电线路施工及验收规范》，根据已知送电线路参数作强度核算及稳定性校核，安全系数 2.5，使用安全系数不小于 1.5 倍工作载荷。

3、抢修塔的主要材料选用环氧树脂绝缘角型材，主材与法兰及斜材采用粘接、螺栓连接。采用分段制造，内法兰连接的格构式结构。主柱下端均采用十字万向铰接，受力合理，承载能力强，可调性好，绝缘抢修塔横担选用复合绝缘横担，符合 GB/T 20142-2006《标称电压高于 1000V 的交流架空线路用线路柱式复合绝缘子—定义、试验方法及接收准则》的标准要求；因此该抢修塔具有强度大，重量轻，组合方便，装卸快捷的特点。

4、在地耐力大于 12 吨/m²的硬质地面不需专门制作混凝土基础便可组装使用，挖地锚坑及组立塔到恢复正常送电在几天内均可完成。

5、绝缘抢修塔主材表面全部采用绝缘漆表面处理，钢结构件采用热浸锌表面处理，增强了材料的抗腐能力。

6、分段连接，在使用条件范围之内 220kV 线路均可安全使用。广泛使用于平原及丘陵地带输电线路的事故临时抢修。

二、抢修塔使用技术参数及适用线路参数

- 1、抢修塔塔型：门型直线塔或三联单杆式耐张转角塔
- 2、产品型号：HJQT220 II 型
- 3、材质：环氧树脂绝缘材料
- 4、适用电压等级：220kV
- 5、呼高高度：20m
- 6、总高度：24m
- 7、线路水平档距：400m
- 8、线路垂直档距：550m
- 9、设计最大风速：30m/s
- 10、覆冰厚度：5mm
- 11、泄漏比距： $\geq 2.2\text{cm/kV}$
- 12、适用导线型号：2×LGJ-400/35
- 13、适用地线型号：OPGW-120
- 14、耐张塔线路转角： $\leq 20^\circ$
- 15、安全系数： > 2.5

三、全绝缘抢修塔结构参数

主柱截面 500mm×500mm（±偏差≤1%）；主材∠60×60×7mm，斜

材 $\angle 50 \times 50 \times 5\text{mm}$

主材、斜材材质：环氧树脂绝缘角型材。

主柱分段长度：4 米直段。

塔头分段长度：4 米直段。

绝缘横担为环氧树脂玻璃钢圆管 $\Phi 64 \times 10$ ，外包硅橡胶伞裙。结构为并排双联型式，中心间距 230mm，长度 2 米，中心支架支撑。最小爬电距离 4900mm。

门型直线塔上下隔梁截面 $350\text{mm} \times 350\text{mm}$ ；主材 $\angle 50 \times 50 \times 5\text{mm}$ ，斜材 $\angle 40 \times 40 \times 4\text{mm}$ ，主材、斜材材质环氧树脂绝缘角型材，长度 4 米。

绝缘横担端部与主柱采用复合绝缘拉杆连接固定。

塔柱上层四角拉线上端采用复合绝缘拉杆与拉线连接。

四、全绝缘抢修塔基本配置及结构说明

单基 220kV 全绝缘抢修塔配置明细见下表

序号	名称	数量	材料及规格	备注
一、220kV 全绝缘应急抢修直线塔		1 基		
1	铰接座	3 套	Q235A	
2	4 米直段	9 节	500×500 绝缘角型材	主柱塔段
3	下拉线板	2 件	Q235A	门型塔、转角塔通用
4	下拉线板 1	1 件	Q235A	转角塔专用下拉线板
5	上拉线板	3 件	Q235A	门型塔、转角塔通用
6	4 米塔头	3 节	500×500 绝缘角型材	主柱塔段

7	220kV 外绝缘横担	2 套	复合绝缘子 并 联双横担	含边导线挂板及横担连 接板
8	220kV 内绝缘横担	1 套	复合绝缘子 并 联双横担	含中导线挂板及横担连 接板
9	横担绝缘拉杆 4265	4 套	复合绝缘子	含调整丝杠
10	地线挂板	2 节	Q235A	
11	绝缘拉杆	12 件	复合绝缘子	塔柱上层四角拉线用
12	钢钎	13 件	Q235A	
13	上下横梁 4020	2 节	350×350 绝缘角型材	门型塔专用横梁
二、连接标准件		1 基		
GB/T 5780-2000	连接螺栓 M16X60	190 套	8.8	含螺母 平垫（连接塔 柱）
GB/T 5780-2000	连接螺栓 M16X70	80 套	8.8	含螺母 平垫（连接上下 拉线板）
GB/T 5780-2000	连接螺栓 M20X80	10 套	8.8	含螺母 平垫（连接绝缘 横担）
GB/T 5780-2000	连接螺栓 M20X50	10 套	8.8	含螺母 平垫；（连接门 型塔横梁）

220kV 全绝缘抢修塔一套配置在不增加其他部件的情况下，可组成 220kV 门型直线塔一基；组成三联单杆式耐张转角塔一基，抢修塔最大呼称高度 20 米，总高度 24 米。抢修塔呼称高度及总高度可根据实际需要自由调整。低于送电线路参数以下的线路均可满足使用要求。

组成三联单杆式耐张转角塔使用时线路最大转角 20°。

220kV 全绝缘抢修塔门型直线塔及 220kV 三联单杆式耐张转角塔连接结构总图见后附图。

结构说明

220kV 全绝缘抢修塔主柱为绝缘角型材框架型结构，主柱截面 500×500 ；横担为带伞裙的双排并列复合绝缘横担，复合绝缘子中心间距 230mm，长度 2000mm。满足 220kV 全绝缘抢修塔使用条件及强度要求。横担吊杆及绝缘拉线为复合绝缘子。在使用条件范围之内的 220kV 线路均可安全使用。

结构型式：门型直线塔双柱门型结构；三联单杆式耐张转角塔为单柱独立结构。呼高 20 米，分 5 节，长度 4 米 5 节；塔全高 24 米，塔头高度 4 米。

挂线型式：全绝缘抢修塔横担、横担吊杆采用高强度实芯环氧树脂棒，表面压有硅橡胶伞裙，保证 220kV 所需电压等级及爬电距离，门型直线塔导线直接挂在绝缘横担端头挂线板上，无需另加合成绝缘子串。三联单杆式耐张转角塔导线挂在主柱法兰 U 型环上，绝缘横担导线挂点做跳线使用。

绝缘配合及防雷保护：按 e 级污秽区进行绝缘配合计算，泄漏比距 $\delta \geq 2.2\text{cm/kV}$ 。绝缘横担及绝缘拉杆爬电距离大于 4.9 米。

五、220kV 全绝缘抢修塔组塔连接说明

1、220kV 全绝缘门型直线塔组塔连接说明

呼称高度：20 米（2 组）

组成：铰接底座+4 米直段 $\times$ 3+下拉线板+4 米直段 $\times$ 2+上拉线板

塔柱总高：27 米（2 组）

组成：铰接底座+4 米直段 $\times$ 3+下拉线板+4 米直段 $\times$ 2+上拉线板+4 米塔头+地线挂板

双排内横担长度：4.15 米（1 组）

组成：横担连接板+2 米复合绝缘横担组合+中导线挂板+2 米复合绝缘横担组合+横担连接板

双排外横担长度：2.069 米（2 组）

组成：横担连接板+2 米复合绝缘横担组合+边导线挂板

塔柱上下横梁长度：4.02 米（2 组）

塔柱下隔梁距离地面 12 米位置，与塔柱下拉线板用 M20 螺栓连接

塔柱上隔梁距离地面 24 米位置，与塔顶地线挂板用 M20 螺栓连接

塔柱拉线位置说明：

塔柱下层拉线位置：距离地面 12 米位置，拉线与下拉线板连接。

塔柱上层拉线位置：距离地面 20 米位置，拉线与绝缘拉线连接后，再与上拉线板连接。

塔柱段之间连接方式：内法兰 M16 螺栓连接

内外绝缘横担与塔柱连接方式：与 4 米塔头法兰上连接板用 M20 螺栓连接

塔头绝缘拉杆长度：4.266 米（4 组）

组成：4 米塔头顶段法兰上连接板+调整丝杠+复合绝缘子拉杆+边（中）地线挂板。

抢修塔紧固方式：外六方螺栓紧固

塔柱与底座连接方式：万向铰接底座螺栓连接

塔柱间距：4.75 米

2、220kV 三联单杆式耐张转角塔组塔连接说明

呼称高度：12 米（3 组）

组成：铰接底座+4 米直段×2+下拉线板（下拉线板 1）+4 米直段+上拉线板

塔柱总高：16 米（3 组）

两个边相塔柱组成：铰接底座+4 米直段×2+下拉线板+4 米直段+上拉线板+4 米塔头+地线挂板

中相塔柱组成：铰接底座+4 米直段×2+下拉线板 1+4 米直段+上拉线板+4 米塔头

双排外跳线横担长度：2.069 米（3 组）

组成：横担连接板+2 米复合绝缘横担组合+边导线挂板（中导线挂板）

塔柱拉线位置说明：

塔柱下层拉线位置：距离地面 12 米位置，拉线与下拉线板（下拉线板 1）连接。

塔柱上层拉线位置：距离地面 20 米位置，拉线与绝缘拉线连接后，再与上拉线板连接。

塔柱段之间连接方式：内法兰 M16 螺栓连接

外跳线横担与塔柱连接方式：与 4 米塔头法兰上连接板用 M20 螺栓连接

塔头绝缘拉杆长度：4.266 米（3 组）

组成：4 米塔头顶段法兰上连接板+调整丝杠+复合绝缘子拉杆+边（中）

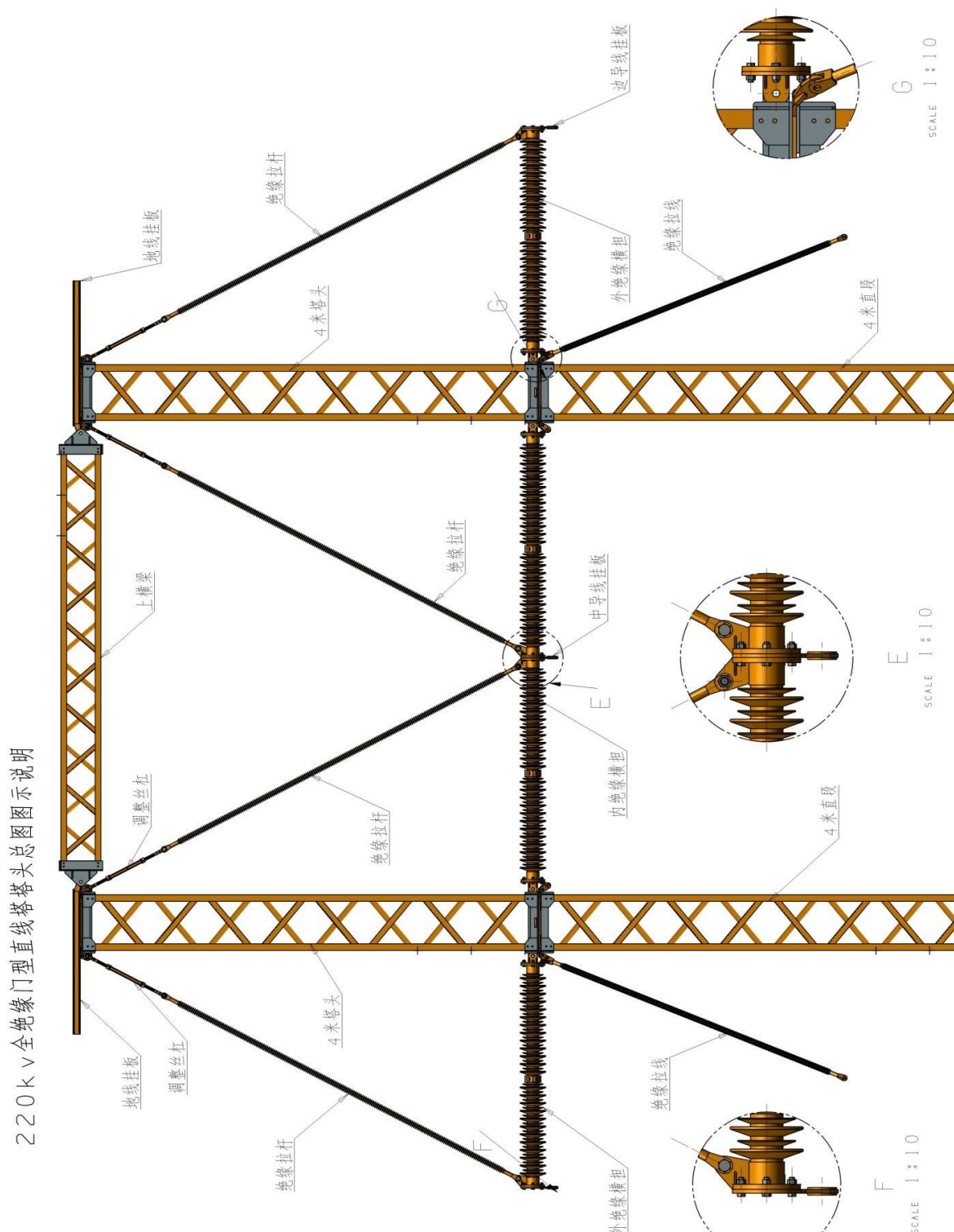
地线挂板。

抢修塔紧固方式： 外六方螺栓紧固

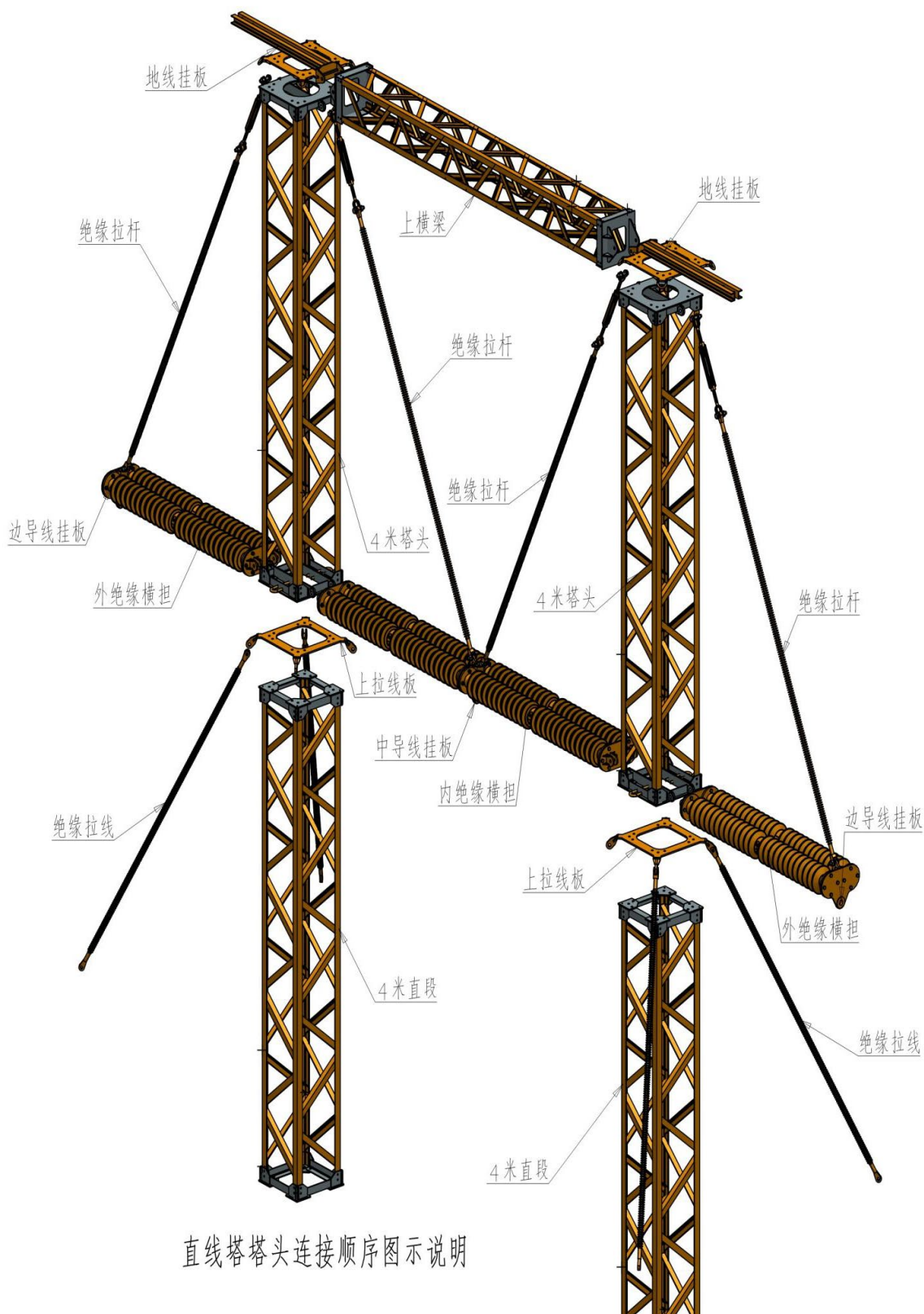
塔柱与底座连接方式： 万向铰接底座螺栓连接

六、220kV 全绝缘门型直线塔组塔说明

1、220kV 全绝缘门型直线塔塔头图示说明



2、220kV 全绝缘门型直线塔塔头连接顺序图示说明



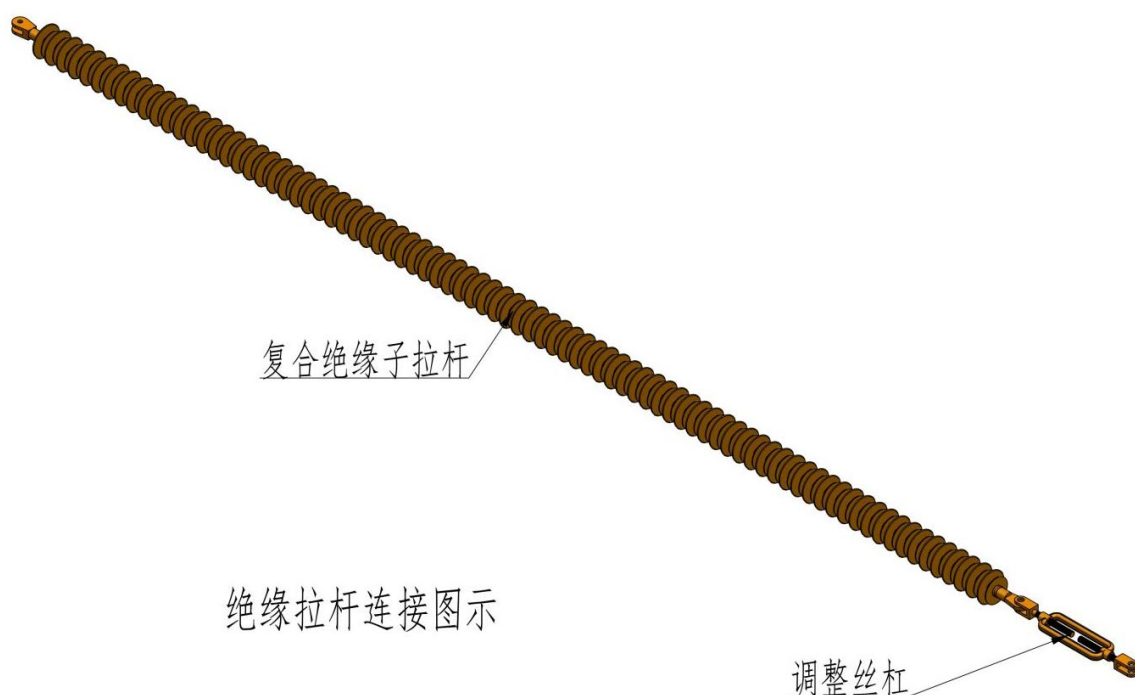
3、塔头绝缘拉杆组件连接图示说明

绝缘拉杆总长度：4.266 米，数量 4 套。

绝缘拉杆连接：调整丝杠（0.76 米）+3.506 米复合绝缘子拉杆。

拉杆按总图要求长度连接，两端与 4 米塔头及绝缘横担上挂点用螺栓连接。

拉杆连接顺序示意图见下图



4、塔柱下横梁连接图示说明

抢修塔下横梁位置距地面 12 米，与塔柱下拉线板用 M20 螺栓连接

组成：下拉线板+上下横梁 4020+下拉线板。数量 1 组。

连接顺序示意图见下图：

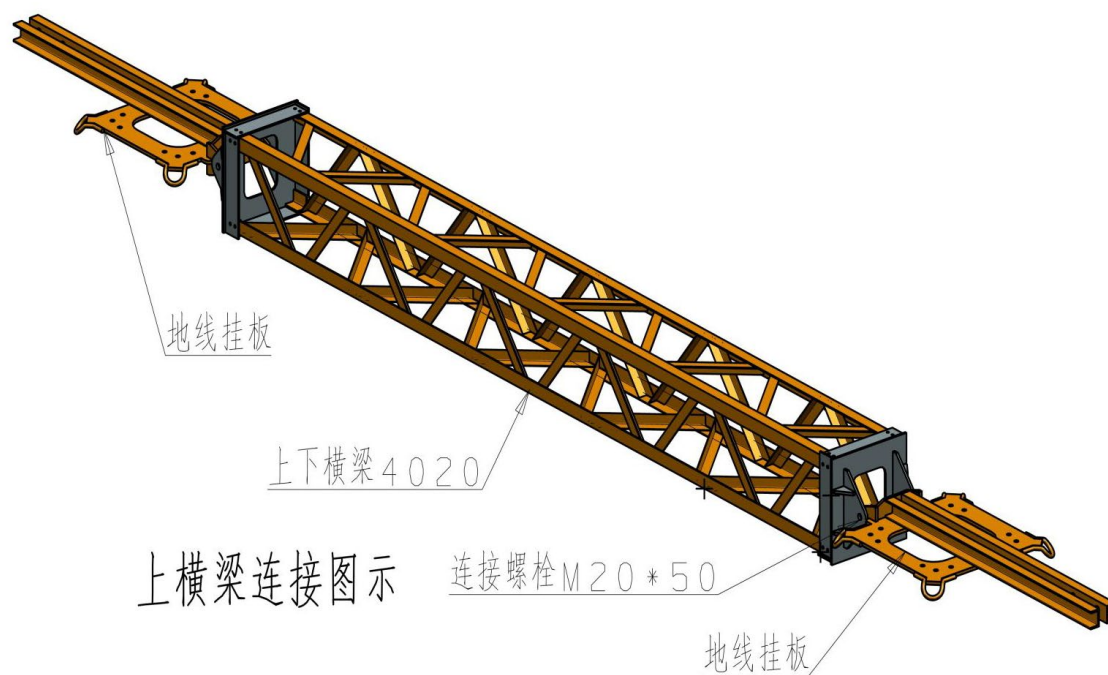


5、塔顶横梁连接图示说明

抢修塔塔顶上横梁与塔顶地线挂板连接；

组成：地线挂板+上下横梁 4020+下拉线板。数量 1 组。

连接顺序示意图见下图：



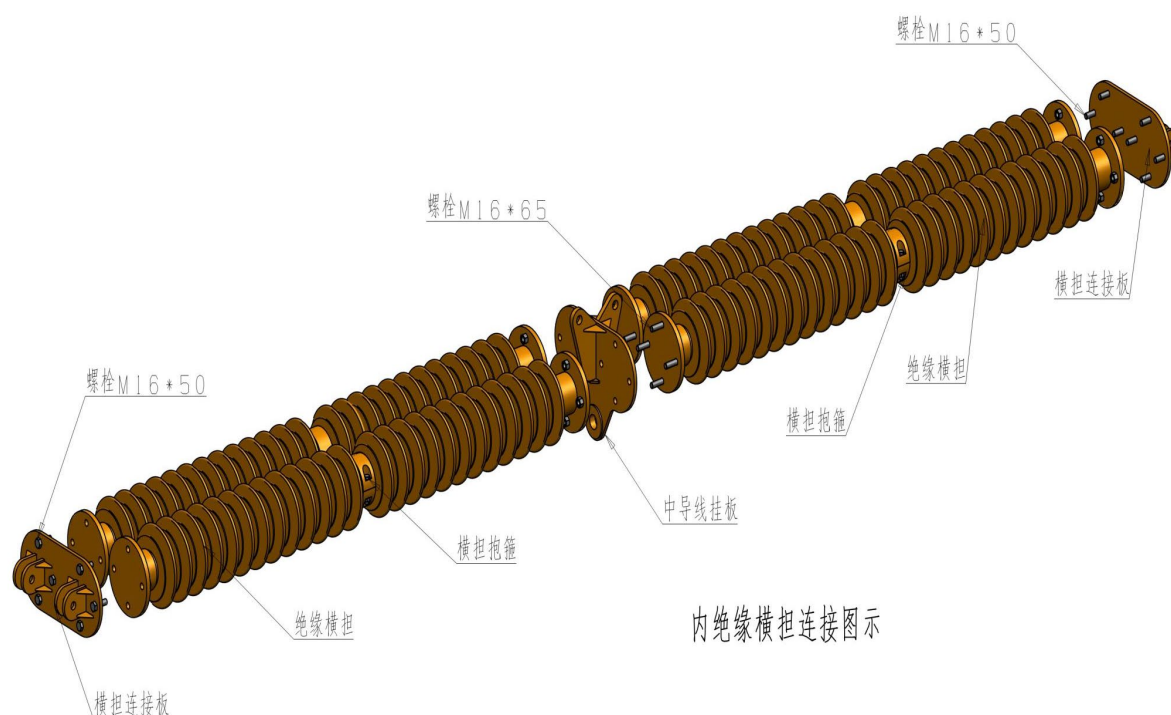
6、220kV 内绝缘横担连接图示说明

抢修塔内绝缘横担组合在发货时已经组装好。组塔时内绝缘横担两端分别与塔柱法兰上连接板用 M20*80 螺栓连接即可。

双排内绝缘横担长度：4.15 米，数量 1 组。

组成：横担连接板+2 米复合绝缘横担组合+中导线挂板+2 米复合绝缘横担组合+横担连接板

连接顺序示意图见下图：



7、220kV 外绝缘横担连接图示说明

抢修塔外绝缘横担组合在发货时已经组装好，组塔时与塔柱法兰上连接板用 M20*80 螺栓连接即可。

双排外绝缘横担长度：2.069 米，数量 2 组。

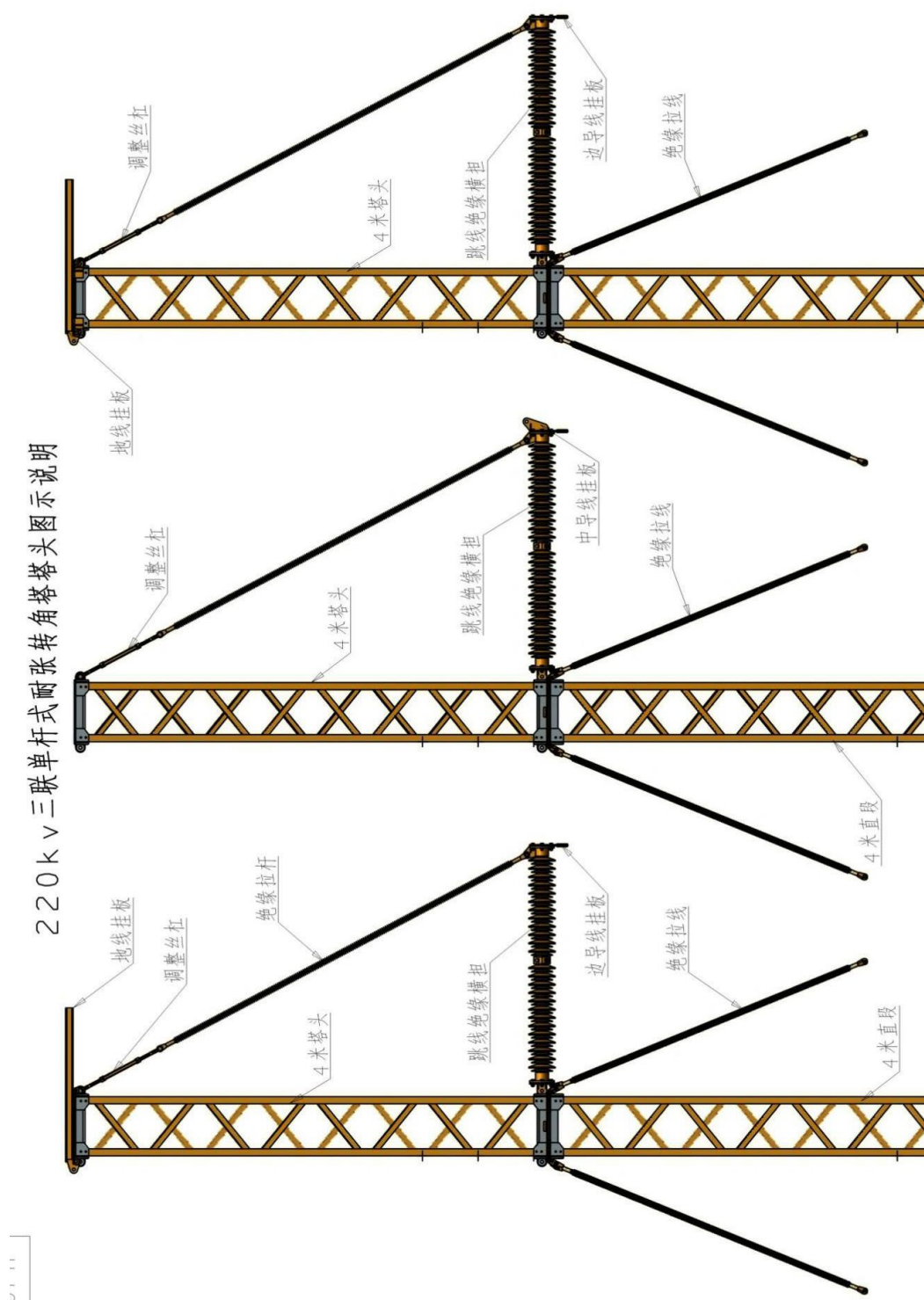
组成：横担连接板+2 米复合绝缘横担组合+边导线挂板

连接顺序示意图见下图：

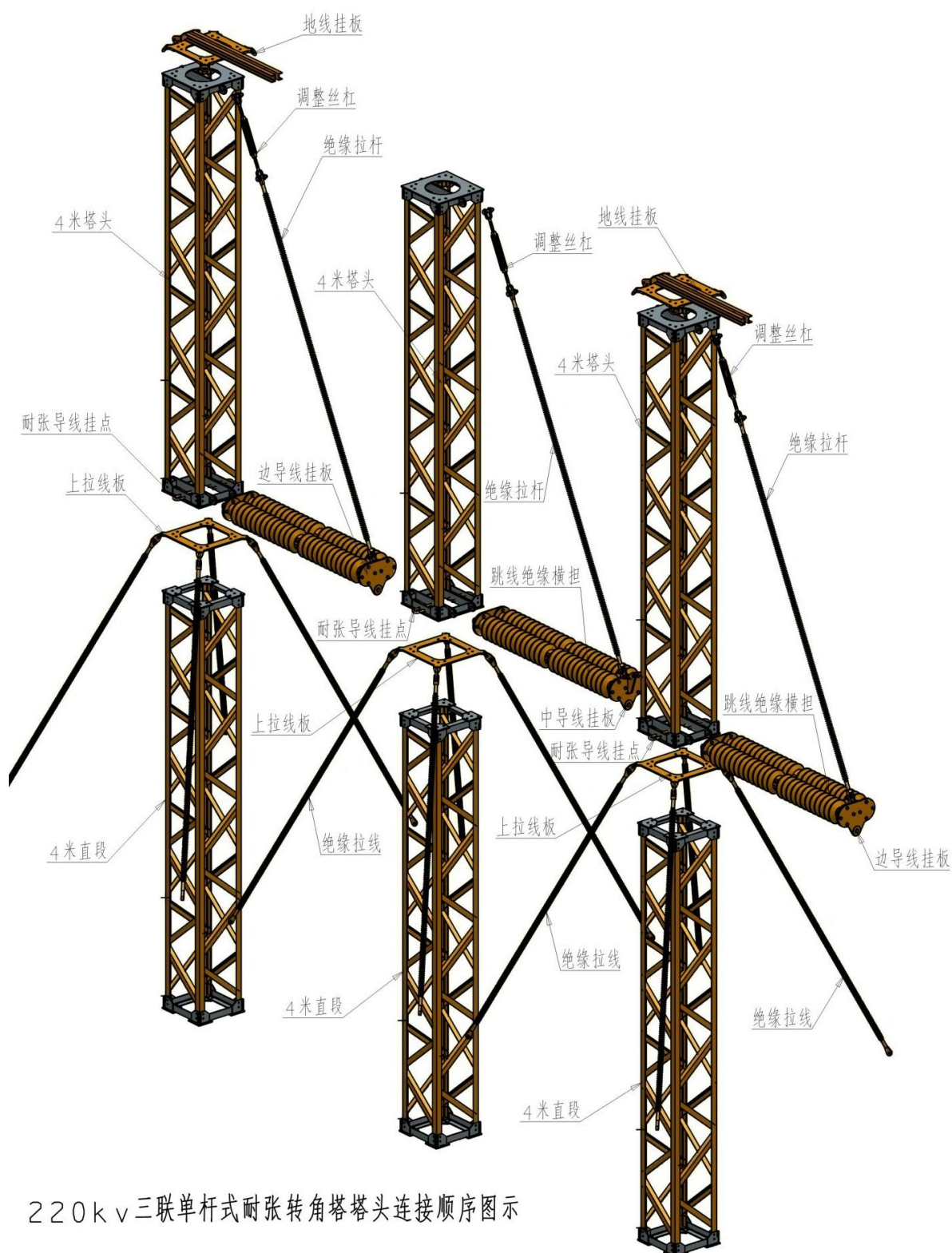


七、220kV 三联单杆式耐张转角塔组塔说明

1、220kV 三联单杆式耐张转角塔塔头图示说明



2、220kV 三联单杆式耐张转角塔塔头连接顺序图示说明



3、塔头绝缘拉杆组件连接图示说明

绝缘拉杆总长度：4.266 米，数量 3 套。

绝缘拉杆连接：调整丝杠（0.76 米）+3.506 米复合绝缘子拉杆。

拉杆按总图要求长度连接，两端与 4 米塔头及跳线绝缘横担上导线挂点用螺栓连接。

拉杆连接顺序示与门型直线塔图示相同。

4、220kV 跳线绝缘横担连接图示说明

双排跳线绝缘横担长度：2.069 米，数量 3 组。

1、其中 2 组用门型直线塔外绝缘横担，

组成：横担连接板+2 米复合绝缘横担组合+**边导线挂板**

连接顺序示意图与门型直线塔相同。

2、另外 1 组用门型直线塔内绝缘横担变形组成

组成：横担连接板+2 米复合绝缘横担组合+**中导线挂板**

连接顺序示意图见下图：



跳线绝缘横担连接图示

八、立塔拉线、地锚及基础要求

1、220kV 全绝缘抢修塔打二层拉线，上层拉线最小规格为 GJ100（或等强度钢丝绳）；下层拉线可选用 GJ50（或等强度钢丝绳）。拉线对地夹角 45° - 60° ，按现场情况确定。

2、地锚结构选用钢板式或其它型式，规格 10 吨，地锚埋设深度不小于 3 米。

3、如果基础土壤松软时，组塔时在底座下加垫枕木，防止主柱下陷或主柱高低不一。要求基础地面平整，主柱底面高度一致。

4、立塔所需其它辅助工具按用户施工经验（或施工方案确定）。

5、拉线、地锚用户自备。

九、组立抢修塔要求

1、按图明细备齐各件，检查各件是否完好无损，并备齐立塔所用各工器具。

2、根据塔型确定塔基及拉线地锚位置。

3、根据地耐力大小确定拉线地锚深度，及塔基处理找正等，并开挖埋实夯实，留出拉线连接点。

4、地面分别组装塔柱，连接螺栓要逐个拧紧，帽要带齐，组装好的杆柱直线度不大于 $2\%L$ 。

5、顶端及下拉线处挂好所有拉线及辅助固定杆柱拉线以及起吊杆柱的起吊绳。组塔起吊方案按用户施工方案实施。

6、抢修塔起吊到位，四角上下拉线固定稳定后，调整杆柱垂直度，保证尺寸。

7、调整各拉杆长度尺寸。并通过调整丝杠收紧使各拉杆处于基本受力状态。

8、连接导线金具及各相导线、地线，并调整。导线调整好后取掉各辅助拉线。

9、抢修塔组立应严格按用户施工方案执行。

十、注意事项

1、塔柱安装运输过程中应注意保护绝缘材料，特别是主杆段、绝缘横担及复合绝缘子拉杆，防止碰撞、磨损表面。

2、每次使用前，应对杆柱及绝缘横担进行认真检查，如有损伤及损坏，应及时修补或更换。

3、部件组装有困难时，应查明原因，严禁强行按安装。

4、杆柱整体组立时，下拉线杆处，应采用捆扎圆木的方法加固，增加刚性，以减小塔柱变形。

5、万向铰接处使用前，必须加注机械油或钙基润滑脂，使其转动灵活。

6、应存放于干燥通风的地方，成垛堆放，杆段放置应稳固，段与段间垫以硬纸板类物品，防止碰坏绝缘材料，底层杆柱应留有 300-500mm 空隙（可垫方木），以免酸碱腐蚀。

7、重复使用时，必须检查塔材是否有裂纹、变形，绝缘横担及拉杆是否有损伤及损坏，如有发现不得使用。