福建福海创石油化工有限公司

改扩建项目

**电气设备安装技术要求**

目录

[一、总则 1](#_Toc13267)

[二.各电气设备安装技术要求 1](#_Toc17575)

[1、桥架施工、安装技术要求 1](#_Toc27103)

[2、电缆敷设、接线技术要求 2](#_Toc14480)

[3、接地技术要求 3](#_Toc291)

[4、照明安装技术要求 5](#_Toc31333)

[5、电缆保护管安装技术要求 6](#_Toc738)

[6、操作柱安装技术要求 7](#_Toc1297)

[7、其他规定 8](#_Toc578)

[8、电气专业施工标准 8](#_Toc15204)

**一、总则**

本技术要求适用于福海创石油化工有限公司原料适应性技改项目中所涉及的所有电气安装作业，如本技术要求与国家标准之间有矛盾，则应满足较高标准的要求。

**二.各电气设备安装技术要求**

**1、桥架施工、安装技术要求**

1.1. 因安装角度等特殊情况无法采用标准桥架拼接相连，总包方须请桥架厂家到现场实测下料，不允许采用焊接方式连接桥架或对桥架进行电焊加工；所有对桥架进行加工须提前取得业主同意，并在加工后得到业主的认可。

1.2.对热浸锌电缆桥架的具体安装技术要求：

1.2.1每节桥架首尾端部用专用不锈钢螺栓连接。每2节桥架连接处用专用连接板连接，每块连接板上要求不少于12颗螺栓与桥架固定；固定螺栓的螺母位于电缆桥架的外侧。每颗螺栓要求配齐平垫、弹簧垫及螺母。

1.2.2单层桥架以及多层桥架的最上层的桥架安装盖板，每块桥架盖板使用不锈钢扎带在盖板两端500mm位置进行固定，即每块盖板绑扎2条不锈钢扎带。

1.2.3所有桥架在进出建筑物时应有适当坡度，避免雨水顺着桥架倒流入建筑物。

1.2.4单层桥架以及多层桥架的最上层桥架要求全长敷设50\*5mm镀锌扁钢，扁钢形成通长电气连接。厂内管廊装置和各装置在装置内的最上层桥架内的接地扁钢起始端、中间每相距30米处、终端处应与就近接地扁钢相连，并且在上述位置与每层桥架本体相连。

1.2.5桥架本体与接地扁钢之间的连接采用16mm²BVR黄绿双色软铜线连接，接地线两端压接铜鼻子，螺栓要求使用不小于M10，不短于20mm的热浸锌螺栓，并配好平垫2片、弹簧垫1片、螺母1颗，螺栓在镀锌扁钢上朝桥架横梯侧焊接。

1.2.6桥架直线段距离＞30m时每隔30m设置一处不小于2mm的伸缩缝。

1.2.7在电缆敷设完毕后，桥架进出隔墙或楼板的孔洞应封堵严密。首先应把孔洞清理干净，再用防爆（防火）有机堵料将桥架内的电缆包裹起来，电缆之间的缝隙应该填密实，包裹厚度为50mm，长度与孔洞墙体厚度一致；然后利用防火包将孔洞剩余空间码放密实，不得有缝隙，长度和墙体厚度一致。再根据墙洞尺寸和桥架内电缆位置裁切防火隔板，防火板以孔洞尺寸为标准，四周分别向外延伸100mm，将防火板固定到墙体两侧。防火板与桥架和墙体之间的缝隙用防火有机堵料密实压平，起到防烟作用。做法详见国标图集12D401-3。

1.2.9所有桥架托臂在桥架安装后，托臂上需焊接50mm高的∠50\*5的镀锌角钢作为桥架的固定挡板，且不能与桥架本体焊接。

1.2.10桥架热浸锌支撑架、热镀锌扁钢焊接处防腐刷漆。

**2.电缆敷设、接线技术要求**

2.1一根管内只能穿一根电缆。电缆穿保护管敷设完毕后管口须用防爆有机堵料（防爆区域）或防火有机堵料（非防爆区域）封堵，DN50及以上的保护管填充深度应不小于保护管公称直径，DN50以下的保护管填充深度应不小于50mm。导管穿过不同防爆区域（隔墙、楼板、地坪）的孔洞须在孔洞两端用防爆堵料严密堵塞、填塞深度不得小于管子内径，且不得小于50㎜。

2.2所有电缆在其起点、终点之间通长敷设路径内不允许有中间接头。发现有中间接头的总包方负责更换，由此所造成的损失由总包方全部承担。

2.3电缆敷设时从电缆盘的上端引出，不得使电缆在支架、地面摩擦、拖拉。敷设完毕的电缆不得存在绞拧、铠装压扁、护层断裂、表面严重划伤、受力，发现有上述情况的总包方负责更换，由此所造成的损失由总包方全部承担。

2.4所有动力电缆和控制电缆首端和末端要悬挂专用电缆标识牌，所有电缆标识牌为专用标识机打印，电缆标识牌上内容为所标示电缆的名称、起点、终点、规格、长度。并联使用的电缆在电缆标识牌上须有顺序号。

2.5电缆固定绑扎及电缆标示牌绑扎必须使用包塑镀锌细铁丝扎带，禁止使用其它材料绑扎。

2.6盘柜内或者成套柜内电缆敷设完毕后，在柜底部电缆进出口用防火有机堵料塞实封堵，孔隙较大的加0.5mm厚环氧树脂板做支撑，防止防火有机堵料掉落。

2.7电缆敷设在进入电机接线盒、照明接线盒或其他设备接线盒（箱）时，接线盒（箱）配备的连接用紧固件的配件应齐全完整、安装顺序正确。

2.8未埋地敷设的电机控制电缆，在出桥架后穿镀锌钢管沿墙壁、柱体引下至操作柱；未埋地敷设的电机电力电缆，在出桥架后穿镀锌钢管沿墙壁、柱体引下至电机接线盒侧。

2.9所有10KV电缆两端均安装冷缩型电缆终端头：干式变压器、电动机的10KV电源电缆两端均安装户内型冷缩终端头；位于变压器侧的油浸式变压器电源电缆安装户外型冷缩终端头，对侧电缆头使用户内型冷缩终端头。

2.10电缆敷设的附加长度要求：高压电缆要求两端各预留1m；低压盘柜侧及现场成套柜侧预留1m；低压电机端预留0.5m。

**3.接地技术要求**

3.1穿电机电力电缆保护管、电机外壳使用BVR黄绿双色软铜线就近与接地扁钢做接地连接。BVR黄绿双色软铜线两端须压接铜鼻子。BVR黄绿双色软铜线线径及连接用的接地螺栓规格见表3.1。每个螺栓配好平垫2片、弹簧垫1片、螺母1颗，螺母锁紧后，螺栓末端只能露出3-5个螺牙。每颗螺栓只能接一根接地线，保护管之间及保护管与电机之间接地不允许串接。

表3.1BVR黄绿双色软铜线截面积与对应螺栓规格对照表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 动力电缆相线截面积 | ≤10 | ≤25 | ≤70 | ≤150 | ≤300 | ＞300 |
| 接地线截面积（mm²） | 6 | 16 | 25 | 50 | 70 | 95 |
| 螺栓 | M8×20 | | M10×20 | M12×20 | | |

3.2照明箱、检修箱、成套箱等进线、出线电力电缆保护管接地线线径按其电缆中PE线线径选择，要求参照3.1。

3.3非电力电缆保护管的接地线截面积不得小于6mm2，要求参照3.1

3.4立式安装的操作柱的脚盘、挂式安装的操作柱的支架均须接地，须用截面积不小于6mm²的BVR黄绿双色多股软铜线与就近接地扁钢连接。

3.5防爆型人体静电释放装置附近在接地扁钢用M8×20mm热浸锌螺栓完成防爆型人体静电释放装置与接地扁钢连接工作。

3.6所有釜，罐，槽、塔、换热器、过滤器等工艺设备采用断接方式与就近接地扁钢连接，断接点靠近设备。采用不少于2颗不锈钢M12x40mm连接，每颗螺栓配齐2个平垫和弹簧垫、2个螺母。

3.7所有照明箱的金属配管（照明箱端）统一使用截面积不小于6mm²的BVR黄绿双色多股软铜线分别单独连接至接地扁钢，线两端压接铜鼻子。所有照明灯具和接线盒及穿线管做等电位跨接。接地扁钢由就近接地干线引来，接地扁钢上焊接与照明箱的金属配管数量一致的热浸锌螺栓。

3.8所有操作箱（柱）、配电箱、控制箱等金属外壳及支架必须接地，接地扁钢敷设至上述设备附近，用不小于6mm²的BVR黄绿双色多股软铜线连接，接地线两端压接铜鼻子，不得将接地扁钢直接焊接在上述设备金属外壳或支架。

3.9所有装置可能发生静电危害的金属管道和设备，均应连接成连续的电气通路并接地。阀门、法兰、弯头等的连接处静电跨接参照图集14D504。阀门、法兰、弯头等的连接处静电跨接线接于固有紧固螺栓上，用于压紧跨接线的螺母应额外增加。跨接线应选择6mm²的BV黄绿双色铜线。所有四孔法兰盘必须跨接线连接。

3.10可燃气体、液化烃、可燃液体、可燃固体的管道在下列部位应设静电接地设施：

3.10.1进出装置或设施处。

3.10.2爆炸危险场所的边界。

3.10.3管道泵及泵入口永久过滤器、缓冲罐等。

3.11防雷接地、静电接地、设备接地的施工内容，总包方电气专业应在施工中与总包方工艺专业及发包人做好充分的沟通配合。总包方必须严格按设计说明和设计图纸及相关规范、图集进行施工。

**4.照明安装技术要求**

4.1所有照明（疏散照明除外）电缆仅在照明配电箱处采用断续配管，其余照明线路须全程采用DN20镀锌钢管沿楼板、墙壁、钢结构明敷直至进各灯具，之间不允许出现断续配管敷设。

4.2疏散照明全程钢管布线，不得出现断续配管。应急疏散照明自配电箱出线口开始穿DN20镀锌钢管敷设，需吊装的应急疏散照明灯具若无法吊装，用∠50x5mm镀锌角钢制作支架安装。

4.3有防爆区装置的照明电缆出照明配电箱后进入钢管时，钢管口需要装防爆接线盒或防爆电缆密封接头(或防爆电缆夹紧密封头)，钢管需要有外螺纹。

4.4非防爆区照明电缆出照明配电箱后进入钢管时，钢管口需要封堵防火有机堵料。

4.5照明回路的灯具、接线盒、活接头、金属堵头等应不低于安装场所最高环境要求且必须配件齐全、安装顺序正确。

4.6灯具必须接在接线盒上，不允许直接与配线钢管直接连接（厂家配套的弯杆、直杆等除外），接线盒必须采用平盖接线盒。有连接灯具的接线盒，其两侧必须安装支架支撑。

4.7照明回路配管，根据以下情况安装活接头：

4.7.1同一根配管连接的接线盒之间只需安装1个，每个接线盒至少安装1个活接。

4.7.2直角弯、其他角度的弯管或非直管两端连接处需配活接。

4.7.3配管长度大于6m时用活接连接。

4.7.4穿墙、楼板的配管两侧接线盒各安装1个。

4.7.5以上情况，视安装需要可增加1~2个。

4.8所有照明管路使用螺纹连接，螺纹涂润滑油脂，外漏丝扣不应超过3扣。照明安装中所有螺纹锁紧处、活接及外漏丝扣，在锁紧后均匀涂刷透明绝缘漆。

4.9照明回路电缆只能在接线盒内连接，管件中不允许有中间接头。接线盒内部接线时需将接地线与接线盒内的接地螺栓连接。

4.10接线盒盒盖侧装或朝下安装（朝维护面），接线盒安装后备用接线口禁止朝上。有防爆区域的装置安装的接线盒备用口须使用符合安装场所防爆等级要求的不锈钢压紧锁母，其余密封配件齐全、安装顺序正确。安装完毕的照明接线盒不得承受机械应力。接线盒或穿线盒需选用钢制材料不允许用铝制材料。

4.11弯杆灯安装必须使用厂家配套的能安装不锈钢吊链的弯杆，且其他配件齐全、安装正确，不允许现场使用临时加工的弯杆。

**5.电缆保护管安装技术要求**

5.1电机动力电缆保护管均采用镀锌水煤气钢管。

5.2管口在敷设电缆前必须进行处理，保证无毛刺和尖锐棱角。动力电缆金属保护管进、出线管口需胀口。

5.3所有非埋地部分电缆保护管必须使用抱箍固定在支架上，保护管不得直接与支架、构筑物等焊接固定。

5.4镀锌管镀锌层有脱落的地方应刷除锈漆和银粉漆防腐。

5.5每根电缆管的弯头不超过3个且直角弯不超过2个。

5.6对于电缆管支架间距，图纸有说明时遵照图纸说明，无说明时支架间的间距不超过3米。

5.7电缆保护管埋地时，其地基应坚实、平整，不应有沉陷。

5.8同一保护管支架上若固定多根电缆保护管时，保护管之间间距要求不小于50mm。支架制作时应保证使用的钢材平直、无明显扭曲，切口无卷边、毛刺，支架应安装牢固，焊接后不得有显著变形，同一安装内容的支架在同一装置内长度、高度、安装方式上要统一并做防腐处理。

5.9所有电力保护管应从桥架处架空敷设，确实需要电力电缆保护管埋地敷设的，埋地深度不小于0.7m。保护管在电机接线盒进线口同一侧靠近非轴伸端位置出地面，保护管出地面后的高度视电机接线盒进线口高度确定，便于接线，对于部分接线盒偏低的电机，保护管出地面后高出设备基础50mm，保护管与电机接线盒进线口同一侧的基础侧边的距离根据保护管内敷设的电缆线径大小在300mm范围内做远近调整。

5.10所有埋地电缆保护钢管在进出地面部位刷沥青漆防腐，管在地上地下部分各刷200mm，且总包方须与土建密切配合，在土建地面硬化施工时用混泥土在所有埋地镀锌管进出地面周围处做不低于100mm锥形护坡。腐蚀性场所须加套更大尺寸的PVC管保护，PVC管在地上地下部分各200mm，PVC管内径应至少大于所保护的镀锌钢管外径40mm，且镀锌钢管位于PVC管中心位置，保证套完后能均匀填充混泥土且PVC管口混泥土做成锥形，若受场所限制在加套PVC管后影响安装的，保护管只在设备侧出地面部分套PVC管保护。

5.11所有电缆保护管不得直接对口熔焊连接。若采用套管焊接的方式，焊接处需要满焊，不得断续焊接。连接时两管口应对准对紧，连接牢固、密封良好，套接的短套管长度不应小于管外径的2.2倍。

5.12所有动力电缆保护管的支架使用不低于∠50x5mm热浸锌角钢，控制电缆和照明配管支架使用不低于 ∠40x4mm热浸锌角钢。所有支架使用的抱箍必须加装平垫及弹簧垫。

5.13桥架底部垂直向下敷设的电缆热镀锌保护钢管管口，统一距桥架底部500mm（贴地安装的电缆桥架除外）。

5.14挂式安装的操作柱（箱）、照明箱、检修箱、动力箱（柜）的电源进线电缆保护管，若是垂直向下敷设至设备的，设备侧保护管管口与设备底边高度一致；若是垂直向上敷设至设备的，设备侧保护管管口距设备底边300mm(现场可根据保护管内线径大小做适当调整）。

5.15所有电缆保护管在电缆敷设前须在两端管口做防止异物进入的封堵；在电缆敷设完毕后两端管口须封堵。

**6.操作柱安装技术要求**

6.1所有挂式安装的操作柱的支架，采用两段∠50×5m镀锌角钢Z字形焊接制作。

6.2立式安装的操作柱的立柱须为操作柱厂家配套提供。

6.3操作柱固定的螺栓长度应适中，锁紧厚外露丝扣不得超过5扣。

6.4操作柱所有螺栓外露丝扣必须涂抹黄油进行防腐。

**7.其他规定**

7.1所有焊接连接部位，不得有杂渣、咬肉、裂纹、虚焊、气孔等缺陷，焊接部位均应涂一层防锈漆（底漆）及一层银粉漆（面漆），埋地的电焊部分还应再刷一层防腐沥青漆。

7.2总包方做好配电箱、照明箱内开关的标识工作，所有标识为专用标识机打印。

7.3所有接地扁钢选用50x5mm热镀锌扁钢，焊接长度不得少于接地扁钢宽度的2倍且三面施焊。

7.4所有的电气安装的金属辅材选择热浸锌件或热镀锌件，所提供辅材必须使用国标产品。

7.5总包方提供的所有施工材料必须符合相关国家标准，若发包人有特殊要求则总包方必须按发包人要求采购。若发包人在施工过程中发现总包方所提供的施工材料不符合上述要求，则发包人有权叫总包方立即停止并返工并对施工材料进行更换，因此所造成的损失由总包方全部承担。

7.6 电气安装工程内所有螺栓外漏丝扣不超过5扣，所有螺栓外漏丝扣及螺帽均需涂抹黄油进行防腐。

7.7路灯地脚螺栓需涂抹黄油并罩上路灯地脚螺栓保护帽。

**8.电气专业施工标准**

8.1安装工程要符合以下标准但不局限于以下标准：

| 编号 | 标准名称 | 标准号 |
| --- | --- | --- |
|  | 交流电气装置的接地 | DL/T 621 |
|  | 电力设备典型消防规程 | DL/T 5027 |
|  | 电气装置安装工程质量检验及评定规程 | DL/T5161.1－5161.17 |
|  | 电气装置安装工程 高压电器施工及验收规范 | GB 50147 |
|  | 电气装置安装工程 电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范 | GB50148 |
|  | 电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范 | GB 50149 |
|  | 电气装置安装工程 电气设备交接试验标准 | GB 50150 |
|  | 电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范 | GB 50168 |
|  | 电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范 | GB 50169 |
|  | 电气装置安装工程 旋转电机施工及验收规范 | GB 50170 |
|  | 电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范 | GB 50171 |
|  | 电气装置安装工程 蓄电池施工及验收规范 | GB 50172 |
|  | 电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范 | GB 50254 |
|  | 电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范 | GB 50257 |
|  | 电力设备预防性试验规程 | DL/T596 |
|  | 建筑电气工程施工质量验收规范 | GB50303 |
|  | 石油化工设备安装工程质量检验评定标准 | SH3514 |
|  | 低压配电设计规范 | GB50054 |
|  | 3～110kV高压配电装置设计规范 | GB50060 |
|  | 石油化工静电接地设计规范 | SHT 3097 |
|  | 石油化工装置防雷设计规范 | GB50650 |
|  | 交流电气装置的接地设计规范 | GB/T 50065 |
|  | 火力发电厂与变电所设计防火规范 | GB50229 |
|  | 石油化工企业设计防火规范（2018年版） | GB50160 |
|  | 建筑设计防火规范 | GB50016 |
|  | 电力工程电缆设计规范 | G50217 |
|  | 建筑防火封堵应用技术规程 | CECS154 |
|  | 防火封堵材料 | GB23864 |
|  | 用电安全导则 | GBT13869 |
|  | 电气安全标示 | GBT29481 |
|  | 火灾自动报警系统施工及验收规范 | GB 501667 |
|  | 电力设施抗震设计规范 | GB 50260 |
|  | 工程建设标准强制性条文（电力工程部分2011年版） | 中电联标准(2012)16号 |
|  | 电缆防火阻燃设计与施工 | 06D105 |
|  | 矿物绝缘电缆敷设 | 09D101-6 |
|  | 110KV及以下电力电缆终端和接头 | 13D101-1~4（合集） |
|  | 110KV及以下电缆敷设 | 12D101-5 |
|  | 干式变压器安装 | 99D201-2 |
|  | 蓄电池选用与安装 | 14D202-1 |
|  | 20/0.4KV及以下油浸变压器室布置及变配电所常用设备构件安装 | 17D201-4 |
|  | 钢导管配线安装 | 03D301-3 |
|  | 吊车供电线路安装 | 06D401-1 |
|  | 爆炸危险环境电气线路和电气设备安装 | 12D401-3 |
|  | 防雷与接地设计施工要点 | 15D500 |
|  | 接地装置安装 | 14D504 |
|  | 电缆桥架安装 | 04D701-3 |
|  | 封闭式母线安装 | 91D701-2 |
|  | 常用低压配电设备安装 | 04D702-1 |
|  | 常用灯具安装 | 96D702-2 |
|  | 城市照明施工设计与施工 | 16D702-6 16MR606 |
|  | 应急照明设计与安装 | 19D702-7 |
|  | 母线槽安装 | 19D701-2 |
|  | 建筑电气设计抗震安装 | 16D707-1 |
|  | 建筑电气工程施工安装 | 18D802 |
|  | 民用建筑电气设计与施工 | 08D800-3~8（合集） |