一、桥架的胀缩问题:

　　由于环境温度变化,钢质电缆桥架会出现热胀冷缩的现象。室外桥架受温度影响较大例如环境最高温度为 40℃,最低温度为-20℃,则电缆桥架的最大收缩量按下式求得：

　　Δt=11.2 ×10-6×60deg(度)×1000mm

　　由此得出结论：

　　温差为60℃时 ,Δι =0.672mm/m

　　温差为50℃时, Δι =0.560mm/m

　　温差为40℃时, Δι =0.448mm/m

　　工程设计中直线段电缆桥架应考虑伸缩接头,伸缩接头的间距建议按以下取定：

　　当温差为40℃时为50m;

　　当温差为50℃时为40m;

　　当温差为60℃时为40m;

　　二、电缆桥架的标准适用范围

　　标准适用范围：有于工业与民用建筑室内外、高低压输配电工程的电缆桥架。

　　A、技术条件：

　　1.正常使用条件

　　1)安装地点的海拔高度不超过2000米。

　　2)不同气候的环境选用不同气候环境等级的参数、按温度、湿度、防火等情况选定。

　　2.特殊使用条件

　　1)敷设在不同化学腐蚀环境：盐雾、硫化氢、氯化氢等。

　　2)敷设在消防线路中。

　　3)敷设在海拔2000米以上。

　　3.电缆桥架的结构要求

　　1)防护等级：无孔托盘(槽式)户内不低于IP30 户外不低于IP33

　　2)防护等级：耐火桥架户内不低于IP40 户外不低于IP44

　　材料应符合自身的相关标准

　　钢制宜采用冷轧钢板GB/T700-1988 GB/T11253

　　铝制 GB/T3880和GB/6892

　　玻璃钢 GB/T15568

　　耐火桥架 GB8624-1997中B级

　　3)常用规格

　　高 40 50 60 80 100 150 200

　　宽 60 80 100 150 200 250 300 400 500 600 800 1000 1200

　　4)板材厚度

　　钢制桥架允许最小板厚：

　　宽B 允许最小板厚&

　　B1<00 1.0

　　100≤B<150　　 1.2

　　150≤B<400 1.5

　　400≤B≤800 2.0

　　800<B<>

　　1000<B<>

　　连接片的厚度至少按桥架同等板厚选用也可选厚一个等级

　　盖板的板厚可以按桥架的厚度选低一个等级

　　5)直通的长度：L=2000 L=3000 L=4000 L=6000 L=8000

　　B、桥架检验

　　1.依据企业标准对桥架检验

　　2.检验程序及检测方法

　　1)外观：桥架镀、涂表面应符合表2规定、检测方法、目测法

　　2)外形：两对边应平行，两侧边对底边应垂直，断面形状应端正，无弯曲、扭曲、裂纹、边沿毛刺等缺陷

　　3)汇线槽应光滑、平整、无损伤电缆绝缘，凸起和尖角目测法

　　3.表面处理

　　桥架表面应根据工作环境的要求进行镀、涂防护处理，各种防护层的厚度和附着力应符合表3的规定。

　　1)厚度热镀锌桥架主体对1.5~3mm厚度,最小平均厚度≥55am，最小局部厚度45am >3mm厚度 70am 局部55am

　　检测标准：GB/T13912-92

　　检测方法：用磁性测厚仪检测。

　　2)电镀锌或锌镍合金

　　桥架主体≥12 am 附注(93)

　　3)喷涂或喷漆

　　桥架主体≥50 am检测方法按GB1764 磁性测厚仪

　　4)附着力——镀涂层对底材的粘合牢度

　　热镀锌按附录B试验应不脱落

　　5)电镀锌和锌合金

　　按附录B试验应不脱落

　　6)喷涂或喷漆

　　不低于GB1720中的3级，检验用附着力测定仪。

　　4.光泽度

　　防护处理的表面光泽应不低于60%。

　　检测方法：按GB1743，油膜光泽度测定法，用光泽度仪测量数字直接显示。

　　5.耐盐雾性

　　表面防护层应具有表4中规定的3级耐盐雾性。

　　6.制造精度

　　1)桥架的长度极限偏差

　　当长度小于等于2米时，极限偏差为±2mm，当长度大于2mm时，极限偏差±4mm

　　2)桥架的宽度极限偏差

　　当宽度大于400mm时，极限偏差为±4mm，当宽度小于等于400mm时，极限偏差为±3mm

　　说明：盖板取正偏差，槽底宽取负偏差

　　3)桥架表面平面度允差

　　热镀锌防护处理平面度允差每米不大于8mm

　　电镀锌和喷漆，防护处理平面度允差每米不大于4mm

　　4)托臂自由状态时垂直高度允差为上翘1/100

　　5)其它尺寸公差按GB1804-V (标准中最粗级)

　　7.接地喷涂桥架应有良好的接地，桥架用连接板连接时，任一未喷涂点与接地端子间的连接电阻不大于0.1欧姆。

　　三、电缆桥架型式选择

　　有盖无孔型托盘实际是一种全封闭的金属壳体，也称槽式电缆桥架。它具有抑制外部电磁干扰，防护外部有害液体和粉尘的侵蚀作用。

　　节能型有孔托盘(也称托盘式电缆桥架)、梯架(也称梯式电缆桥架)多数用于一般情况。由于通风散热良好，达到节电效果。无屏蔽要求的控制电缆也可用有孔托盘(也称托盘式电缆桥架)或梯架(也称梯级式电缆桥架)。

　　组装托盘，也叫组合式托盘。一般用于电缆多、截面大、荷载重、又具有成片安装固定的空间条件的场所。组装托盘通常为单层，它比较普通多层的托盘、梯架更便于敷线和维护。在大型配电控制中心的地下技术夹层，为便于众多的电缆进出也常使用此类托盘。

　　选用非标准部件时，其技术要求、试验和检验规则、计价、包装等应满足本规范的规定，指在确保工程质量和标准的一致性。

　　户外电缆桥架的托盘，其带有盖板可遮阳、避尘灰、以保护电缆。

　　在公共通道或户外跨越道路段、底层梯架上加垫板是为防止外部机械损伏伤电缆。

　　用隔板分开电缆和控制电缆是为了防止电磁干扰，以确保控制电缆正常运行。

　　托盘、梯架所需附件和支吊架品种，可根据托盘、梯架的型号规格、长度、路径、安装方式确定。

　　四、建筑物内电缆桥架的选择与安装

　　建筑物内电缆桥架的选择与安装

　　电缆桥架内电缆的固定应符合相关标准规范规定。

　　1.电缆桥架的接地

　　1.1　电缆桥架及其支吊架和引入或引出金属电缆导管，必须进行保护接地，且必须符合下列规定：

　　(1) 金属电缆桥架及其支吊架全场应不少于2处与接地干线相连接。

　　(2)非镀锌电缆桥架间连接板的两端跨接铜芯导线或编织铜线最小允许截面应不小于4m㎡。

　　(3)镀锌电缆桥架间连接板的两端可不作接地跨接线，但每块连接板应有不小于2个有防松动垫圈的连接固定螺栓。

　　1.2　当允许利用电缆桥架构成接地干线回路时，电缆桥架及其支、吊架、连接板应能承受接地故障电流，并满足热效应的要求。

　　1.3　作为接地干线的电缆桥架，其托盘、提价端部之间的连接电阻应部大于0.00033Ω。

　　1.4　用电缆桥架作接地干线时，桥架全线各种伸缩缝和软连接处应采用铜软导线或编织铜线连接，其截面应不小于16m㎡。

　　1.5　电缆桥架全线单独敷设接地干线，接地干线采用扁钢时，室内敷设时其截面应不小于60m㎡，室外敷设其截面应不小于10m㎡。

　　1.6　桥架在引入引出建筑物时，应与建筑物室内接地干线或室外接地装置相连接。

　　1.7　为了防止电化学腐蚀作用，在铝合金电缆桥架上不得用裸铜道题作接地干线。

　　2.　桥架安装注意事项

　　2.1　电缆桥架严禁作为人行道、梯子或站人平台，其支吊架不得作为吊挂重物的支架使用，在电缆桥架中腐蚀电缆时，严禁利用电缆桥架的支吊架做固定起吊装置、做拖动装置及滑轮和支架。

　　2.2　当电缆桥架表面有绝缘涂层时，应将接地点或需要电气连接处的绝缘涂层清除干净。

　　2.3　电缆桥架在振动场所及电气接地部位的连接螺栓应加装弹簧垫圈。

　　2.4　对于安装在钢制吊架上或用钢制附件固定的铝合金电缆桥架，当钢制件表面为热浸锌时，可以和铝合金桥架直接接触，当其表面为喷涂粉末涂层或涂漆时，则应在铝合金桥架接触面之间用聚氯乙烯或氯丁橡胶衬垫隔离。

　　2.5　在有腐蚀性环境条件下安装的电缆桥架，应采取措施防止损伤电缆桥架表面保护层，切割、钻孔后应对其裸露的金属表面用相应的防腐蚀涂料或油漆修补。

　　2.6　敷设电缆时，在各种弯头处应加导板，防止电缆敷设时外皮损伤。

　　五、建筑电气工程施工质量验收规范·电缆桥架安装和桥架

　　电缆桥架安装应符合下列规定：

　　1 直线段钢制电缆桥架长度超过 30m、铝合金或玻璃钢制电缆桥架长度超过15m 设有伸缩节;电缆桥架跨越建筑物变形缝处设置补偿装置;

　　2 电缆桥架转弯处的弯曲半径，不小于桥架内电缆最小允许弯曲半径，电缆最小允许弯曲半径见表 12.2.1-1;

　　3 当设计无要求时，电缆桥架水平安装的支架间距为 1.5～3m;垂直安装的支架间距不大于 2m;

　　4 桥架与支架间螺栓、桥架连接板螺栓固定紧固无遗漏，螺母位于桥架外侧;当铝合金桥架与钢支架固定时，有相互间绝缘的防电化腐蚀措施;

　　5 电缆桥架敷设在易燃易爆气体管道和热力管道的下方，当设计无要求时，与管道的最小净距，符合表 12.2.1-2 的规定;

　　6 敷设在竖井内和穿越不同防火区的桥架，按设计要求位置，有防火隔堵措施;

　　7 支架与预埋件焊接固定时，焊缝饱满;膨胀螺栓固定时，选用螺栓适配，连接紧固，防松零件齐全。

　　桥架内电缆敷设应符合下列规定：

　　1 大于 45°倾斜敷设的电缆每隔 2m 处设固定点;

　　2 电缆出入电缆沟、竖井、建筑物、柜(盘)、台处以及管子管口处等做密封处理;

　　3 电缆敷设排列整齐，水平敷设的电缆，首尾两端、转弯两侧及每隔 5～10m处设固定点;敷设于垂直桥架内的电缆固定点间距，不大于表 12.2. 2 的规定。



六、电缆桥架类型、标准、型号说明

　　电缆桥架类型、标准、型号说明：

　　用途：电缆桥架适用于电压10千伏以下的电力电缆以及控制电缆、照明配线等室内、室外架空电缆沟、隧道的敷设。

　　优点：桥架具有品种全、应用广、强度大、结构轻、造价低、施工简单、配线灵活、安装标准、外形美观、维护检修方便等。

　　A、种类：

　　1.按材料分

　　1)钢质电缆桥架(不锈钢)

　　2)铝合金电缆桥架

　　3)玻璃钢电缆桥架(手糊和机压两种)

　　4)防火阻燃桥架(阻燃板(无机)、阻燃板加钢质外壳、钢质加防火涂料)

　　2.按形式分

　　1)槽式

　　2)托盘式

　　3)梯级式

　　4)组合式

　　3.按表面处理分

　　1)冷镀锌及锌镍合金

　　2)喷塑

　　3)喷漆

　　4)热镀锌

　　5)热喷锌

　　B、执行标准：

　　1. JB/T10216-2000《电控配电用电缆桥架》

　　2.企业标准：Q/321182AEG001-1997

　　3. QB/T1453-92电缆桥架

　　4. JB/T6743-93户内户外钢制电缆桥架防腐环境技术要求

　　5. DB32/144-1996电缆用防火槽合

　　标准适用范围：有于工业与民用建筑室内外、高低压输配电工程的电缆桥架。

　　C、技术条件：

　　1.正常使用条件

　　1)安装地点的海拔高度不超过2000米。

　　2)不同气候的环境选用不同气候环境等级的参数、按温度、湿度、防火等情况选定。

　　2.特殊使用条件

　　1)敷设在不同化学腐蚀环境：盐雾、硫化氢、氯化氢等。

　　2)敷设在消防线路中。

　　3)敷设在海拔2000米以上。

　　3.电缆桥架的结构要求

　　1)防护等级：无孔托盘(槽式)户内不低于IP30 户外不低于IP33

　　2)防护等级：耐火桥架户内不低于IP40 户外不低于IP44

　　材料应符合自身的相关标准

　　钢制宜采用冷轧钢板GB/T700-1988 GB/T11253

　　铝制 GB/T3880和GB/6892

　　玻璃钢 GB/T15568

　　耐火桥架 GB8624-1997中B级

　　3)常用规格

　　高 40 50 60 80 100 150 200

　　宽 60 80 100 150 200 250 300 400 500 600 800 1000 1200

　　4)板材厚度

　　钢制桥架允许最小板厚：

　　宽B 允许最小板厚&

　　B1<00 1.0

　　100≤B<150　　 1.2

　　150≤B<400 1.5

　　400≤B≤800 2.0

　　800<B<>

　　1000<B<>

　　连接片的厚度至少按桥架同等板厚选用也可选厚一个等级

　　盖板的板厚可以按桥架的厚度选低一个等级

　　5)直通的长度：L=2000 L=3000 L=4000 L=6000 L=8000

　　D、桥架检验

　　1.依据企业标准对桥架检验

　　2.检验程序及检测方法

　　1)外观：桥架镀、涂表面应符合表2规定、检测方法、目测法

　　2)外形：两对边应平行，两侧边对底边应垂直，断面形状应端正，无弯曲、扭曲、裂纹、边沿毛刺等缺陷

　　3)汇线槽应光滑、平整、无损伤电缆绝缘，凸起和尖角目测法

　　3.表面处理

　　桥架表面应根据工作环境的要求进行镀、涂防护处理，各种防护层的厚度和附着力应符合表3的规定。

　　1)厚度热镀锌桥架主体对1.5~3mm厚度,最小平均厚度≥55am，最小局部厚度45am >3mm厚度 70am 局部55am

　　检测标准：GB/T13912-92

　　检测方法：用磁性测厚仪检测。

　　2)电镀锌或锌镍合金

　　桥架主体≥12 am 附注(93)

　　3)喷涂或喷漆

　　桥架主体≥50 am检测方法按GB1764 磁性测厚仪

　　4)附着力——镀涂层对底材的粘合牢度

　　热镀锌按附录B试验应不脱落

　　5)电镀锌和锌合金

　　按附录B试验应不脱落

　　6)喷涂或喷漆

　　不低于GB1720中的3级，检验用附着力测定仪。

　　4.光泽度

　　防护处理的表面光泽应不低于60%。

　　检测方法：按GB1743，油膜光泽度测定法，用光泽度仪测量数字直接显示。

　　5.耐盐雾性

　　表面防护层应具有表4中规定的3级耐盐雾性。

　　6.制造精度

　　1)桥架的长度极限偏差

　　当长度小于等于2米时，极限偏差为±2mm，当长度大于2mm时，极限偏差±4mm

　　2)桥架的宽度极限偏差

　　当宽度大于400mm时，极限偏差为±4mm，当宽度小于等于400mm时，极限偏差为±3mm

　　说明：盖板取正偏差，槽底宽取负偏差

　　3)桥架表面平面度允差

　　热镀锌防护处理平面度允差每米不大于8mm

　　电镀锌和喷漆，防护处理平面度允差每米不大于4mm

　　4)托臂自由状态时垂直高度允差为上翘1/100

　　5)其它尺寸公差按GB1804-V (标准中最粗级)

　　7.接地喷涂桥架应有良好的接地，桥架用连接板连接时，任一未喷涂点与接地端子间的连接电阻不大于0.1欧姆。

　　七、电缆桥架各部件名称含义及术语

　　电缆桥架的主要部件:

　　电缆桥架安装时的支托，是通过立柱和托臂来完成的。立柱是支撑电缆桥架的主要部件;而桥架的荷重是通过托臂传递给立柱的。因此立柱和托臂是电缆桥架安装的两个主要部件。

　　铝合金电缆桥架：

　　铝合金制电缆桥架装置的简称，由铝合金材料制作托盘或梯架的直通弯通附件以及支吊架等构成用以支承电缆具有连续刚性结构的总体装置。

　　梯形电缆桥架：

　　梯形电缆桥架直接承托电缆的部件的简称，由两根纵向侧边与若干根横档构成的梯形部件

　　有孔托盘：

　　有孔槽形电缆桥架直接承托电缆的部件的简称，由带孔眼的底板和侧边所构成的或由整块铝合金板冲孔后弯曲制成底部有孔的槽形部件

　　无孔托盘：

　　无孔槽形电缆桥架直接承托电缆的部件的简称，由底板与侧边构成的或由整块铝合金板弯曲制成实底的槽形部件。

　　LQJ系列铝合金电缆桥架是自行设计制造的一种抗腐蚀桥架。它具有结构简单、式样新颖、耐腐蚀，安装维护方便，不需保养等特点，能够适用于广泛的环境条件。

　　LQJ系列铝合金防腐桥架按结构形式可分为LQJ-A、B、C型和LQJ-LPC型，前者分别采用不同截面形状的铝合金挤压型材加工桥架邦板和梯档，可制成梯级式、托盘式、槽式结构以满足不同场合的需要，后者采用铝板折边成型，制成槽式汇线槽及各类特殊弯通，以满足电缆布线的需要。LQJ-A、B、C型铝合金挤压型材加工成型后固溶和人工时效处理，不仅提高了耐蚀性，而且提高了铝合金的强度，从而保证铝合金桥架具有较高的承载能力。

　　LQJ系列铝合金防腐桥架表面经阳极氧化处理，使其更具有优异的耐蚀性、具有耐腐蚀时间长、不需要保养的优点，特别适用于高温、高湿、富盐雾的环境中选用。

　　电缆桥架的结构形式

　　电缆桥架载荷曲线

　　槽式电缆桥架的结构形式

　　组合式电缆桥架的结构形式

　　桁架式梯架、大跨距桥架的结构形式

　　八、电线电缆桥架的设计

　　智能建筑的弱电系统,通常有多个信息监控和通信设施诸如BA(楼宇自动化)、OA(办公自动化)、CA(通信自动化)等相应的系统组成,

　　以BA为例,除了建筑物本身的供电、供排水、空调、电梯和停车场等设施配置必要的信息监控外,还有SA(安保自动化)、FA(消防自动化)等若干个子系统,实现系统集成或部分系统集成。根据建筑主体的功能需求来确定其等级和内容,这些系统包括不同类别的电缆和导线,其中有些是属于有源缆线(电源电压一般为DC12/24/48V和AC220V),

　　有些则是无源电(光)缆线(如数据电缆、视频同轴电缆等),因此,在布线方式和路由选择的排列进行设计时,应该加以区别,不但应该符合规范的要求,还要考虑布线的安全性、可扩性、经济性和美观,便于维修,电缆桥架作为承载各种电缆敷设的载体,从属于布线的需要,同样应遵循上述原则加以实施。由于建筑物内多种管线平行交叉,空间有限,

　　特别是大型写字楼、金融商厦、酒店、场馆等建筑,信息点密集,缆线敷设除了采用楼板沟槽和墙内埋管方式外,在竖井和屋内天棚吊顶内广泛采用电缆桥架,提供不同走向的布线,弱电系统的各种缆线分类布放在桥架内,其最佳路由选择和安装方式要根据走向的要求,并结合建筑结构和空调、电气等管线协商的位置加以确定,无源缆线不能与有源电缆并排铺设, 受条件所限铺放同一桥架内,其间必须采用金属隔板分设,引出的缆线尽量避免平面交叉,桥架穿越楼板,墙体或伸缩缝时,应该在建筑图上标出予留相应的空洞和位置,避免因遗漏等到施工时临时钻空,可能伤及土建结构。为了防止电磁辐射的干扰(EMC)，在桥架的设计中，应考虑桥架的封闭性。

　　一、桥架结构

　　电缆桥架分为槽式、托盘式和梯架式等结构,由支架、托臂和安装附件等组成。(参见图1所示),选型时应注意桥架的所有零部件是否符合系列化、通用化、标准化的成套要求。建筑物内桥架可以独立假设, 也可以附设在各种建(构)筑物和管廊支架上,应体现结构简单,造型美观、配置灵活和维修方便等特点,全部零件均需进行镀锌处理,安装在建筑物外露天的桥架,如果是在邻近海边或属于腐蚀区,则材质必须具有防腐、耐潮气、附着力好, 耐冲击强度高的物性特点。

　　为了减轻重量还可以采用铝合金电缆和玻璃钢桥架,其外形尺寸，荷载特性均与钢质桥架基本相近,由于铝、钢比重不同(A1=2.7,Fe=7.86，按重量计算,铝钢之比约为1：3,根据两种材质的市场价折算,铝合金桥架的造价费用较之同类镀锌钢桥价要高出2.0倍,铝合金桥架具有美观,重量轻、安装方便等优点, 近年来, 铝合金桥架已在有的工程中加以应用。

　　二、桥架荷载及荷载特性

　　1、电缆桥架的荷载

　　电缆桥架的荷载分为荷载、动荷载和附加荷载。

　　静荷载是指敷设在电缆桥架内的电缆种类、根数、每根的外径重量/单位长度,按电缆敷设的不同路由分别列表统计。

　　动荷载是指电缆桥架安装和维护过程中施工维修人员的重量。对于轻型电缆桥架,一般不考虑动荷载,即不允许在桥架上站(行)人,如果需要考虑站人,则应将跨距适当缩小。附加荷载仅在室外是指冰雪、风和电磁力所形成的荷载,它与安装场所的地区自然气象条件和带电体的性质有关,设计中应根据各种条件加以计算。

　　2、选用桥架的步骤

　　(1)确定桥架宽度、层数、支撑点的型式和间距、以及电缆在各层桥架上的分布。

　　(2)计算每层电缆的均布荷载(kN/ m2),初步确定桥架的型号、规格。

　　(3)按最大的电缆总均布荷载值来验算桥架强度。验算式如下：

　　Q使用=q1+q2

　　式中：q1 --电缆的均布荷载(各层的均布荷载中取最大值)(kN/

　　m2)，均布荷载是托盘、梯架或电缆槽的荷载;

　　q2--考虑电缆敷设或检修时,人的重量等效的均布荷载(kN/

　　m2),q2值的计算，人的重量一般按p=90kg计。

　　表示集中荷载和均布荷载的弯距如图2

　　按最大弯距相等的条件折算：

　　令pι/4=q2ι2/8则q2=2p/ι

　　∵P=90kg

　　∴q2=180/ι

　　式中：P--1人的荷载(kg)

　　ι--1个支撑点间距(若支点间距不等时取最大值)(m)

　　q2--1 人的等效均布荷载(kg/m)

　　根据上述初步确定的桥架型号、规格及支点间距,查阅生产厂家的样本资料,反复核查间距和桥架型号,直至满足负荷要求为止。

　　(4)挠度

　　挠度值如何取定,目前尚无明确的规定,在重负区显然应考虑减小绕度,这意味着钢材的用量会相应增加,因此,计算时只要充分利用钢材的最大允许应力,并保证有足够的安全系数,一般最大挠度与跨距(支撑点间距)之比取1/250~1/150为宜。

　　三、桥架的胀缩问题

　　由于环境温度变化,钢质电缆桥架会出现热胀冷缩的现象。室外桥架受温度影响较大例如环境最高温度为40℃,最低温度为-20℃,则电缆桥架的最大收缩量按下式求得：

　　Δt=11.2 ×10-6×60deg(度)×1000mm

　　由此得出结论：

　　温差为60℃时 ,Δι =0.672mm/m

　　温差为50℃时, Δι =0.560mm/m

　　温差为40℃时, Δι =0.448mm/m

　　工程设计中直线段电缆桥架应考虑伸缩接头,伸缩接头的间距建议按以下取定：

　　当温差为40℃时为50m;

　　当温差为50℃时为40m;

　　当温差为60℃时为40m;

　　四、接地

　　根据规范的有关规定,镀锌电缆桥架进行良好的接地。

　　(1)镀锌电缆桥架直接板每个固定螺栓接触电阻

　　应小于0.005Ω,此时电缆桥架可作为接地干线(喷粉电缆桥架不宜作接地干线),每个电缆桥架的电阻值可按下式计算：

　　r=P.L/S

　　式中：P=15×10Ω-6/cm(20℃);

　　L=长度按100mm计算;

　　S=截面积cm2。

　　(2)梯架于托盘的单位电阻值见表2。

　　表2 梯架于托盘的单位电阻值

　　(3)电缆槽的单位电阻值见表3

　　(4)当电缆桥架安装连接程整体后,每根梯边(或每个电缆槽)的电阻为：

　　R=L(r+1/3r’)

　　式中：

　　R--梯边，即(电缆槽)全长总电阻(mΩ);

　　r--梯边单位长度电阻(mΩ/m)

　　r’--直接板固定螺栓接触电阻。

　　五、桥架设计及安装要求

　　1、电缆桥架作为布线工程的一个配套项目,目前尚无专门的规范指导,个生产厂家的规格程式缺乏通用性,因此,设计选型过程应根据弱电各个系统缆显得类型、数量,合理选定适用的桥架。

　　(1)确定方向：根据建筑平面布置图,结合空调管线和电气管线等设置情况、方便维修,以及电缆路由的疏密来确定电缆桥架的最佳路由。在室内,尽可能沿建筑物的墙、柱、梁及楼板架设,如许利用综合管廊架设时,则应在管道一侧或上方平行架设,并考虑引下线和分支线尽量避免交叉,如无其它管架借用,则需自设立(支)柱。

　　(2)荷载计算：计算电缆桥架主干线纵断面上单位长度的电缆重量。

　　(3)确定桥架的宽度：根据布放电缆条数、电缆直径及电缆的间距来确定电缆桥架的型号、规格,托臂的长度,支柱的长度、间距,桥架的宽度和层数。

　　(4)确定安装方式：根据场所的设置条件确定桥架的固定方式,选择悬吊式、直立式、侧壁式或是混合式,连接件和紧固件一般是配套供应的,此外,根据桥架结构选折相应的盖板。

　　(5)绘出电缆桥架平、剖面图,局部部位还应绘出空间图,开列材料表。

　　2、如与电力电缆桥架合用时,应将电力电缆和弱电电缆各直一侧,中间采用隔板分隔。

　　3、弱电电缆与其它低电压电缆合用桥架时,应严格执行选择具有外屏蔽层的弱电系统的弱电电缆,避免相互间的干扰。

　　4、其它安装

　　(1)电缆桥架由室外进入建筑物内时,桥架向外的坡度不得小于1/100。

　　(2)电缆桥架与用电设备交越时,其间的净距不小于0.5m。

　　(3)两组电缆桥架在同一高度平行敷设时,其间净距不小于0.6m。

　　(4)在平行图上绘出桥架的路由,要注明桥架起点、终点、拐弯点、分支点及升降点的坐标或定位尺寸、标高,如能绘制桥架敷设轴侧图,则对材料统计将更精确。

　　直线段：注明全长、桥架层数、标高、型号及规格。

　　拐弯点和分支点:注明所用转弯接板的型号及规格。

　　升降段：注明标高变化,也可用局部大样图或剖面图表示。

　　(5)桥架支撑点,如立柱、托臂或非标准支、构架的间距、安装方式、型号规格、标高,可同意在平面上列表说明,也可分段标出用不同的剖面图、单线图或大样图表示。

　　(6)电缆引下点位置及引下方式,一般而言,大批电缆引下可用垂直弯接板和垂直引上架,少量电缆引下可用导板或引管注明引下方式即可。

　　(7)电缆桥架宜高出地面2.2米以上,桥架顶部距顶棚或其它障碍物不应小于0.3米,桥架宽度不宜小于0.1米,桥架内横断面的填充率不应超过50%。

　　(8)电缆桥架内缆线垂直敷设时,在缆线的上端和每间隔1.5米处应固定在桥架的支架上,水平敷设时,在缆线的首、尾、转弯及每间隔3~5米处进行固定。

　　(9)在吊顶内设置时,槽盖开启面应保持80 (毫米的垂直净空,线槽截面利用率不应超过 50%。

　　(10)布放在线槽的缆线可以不绑扎,槽内缆线应顺直,槽内缆线应顺直,尽量不交叉,缆线不应溢出线槽,在缆线进出线槽部位,转弯处应绑扎固定。垂直线槽布放缆线应每间隔1.5米固定在缆线支架上

　　(11)在水平、垂直桥架和垂直线槽中敷设线时,应对缆线进行绑扎。4对线电缆以24根为束,25对或以上主干线电缆、光缆及其它信号电缆应根据缆线的类型、缆径、缆线芯数分束绑扎。绑扎间距不宜大于1.5米,扣间距应均匀,松紧适度。

　　(12)桥架水平敷设时,支撑间距一般为1.5-3m,垂直敷设时固定在建筑物构体上的间距宜小于2m。

　　(13)金属线槽敷设时,在下列情况下设直至架或吊架：线槽接头处;间距3m;离开线槽两端口0.5m处;转弯处。

　　5、材料统计

　　(1)桥架：分别统计出各种型号规格桥架的全长,除一该桥架的标准长度,得出桥架的数量外,再增加1%-2%的余量。

　　(2)立柱：如采用统一规格的立柱,可用桥架全长除以平均立柱间距,得出立柱数,再增加2%～4%余量。如立柱规格不一,则需分别统计。

　　(3)托臂：桥架全长除以托臂平均间距,再增加1%～2%余量,极为总需量。

　　(4)其它部件：按其主体数乘以一定比例(视总厂而定)求得其总数。

　　九、电缆桥架支架安装方法

　　电缆桥架系指电缆梯架、电缆托盘及金属线槽。

　　电缆桥架主要有钢制、铝合金制及玻璃钢制等。钢制桥架表面处理分为喷漆、喷塑、电镀锌，热镀锌、粉沫静电喷涂等工艺。

　　电缆桥架的安装主要有沿顶板安装。沿墙水平和垂直安装、沿竖井安装、沿地面安装。沿电缆沟及管道支架安装等。安装所用支(吊)架可选用成品或自制。支(吊)架的固定方式主要有预埋铁件上焊接，膨胀螺栓固定等。桥架安装应符合以下规定：

　　1. 直线段钢制电缆桥架长度超过30m，铝合金或玻钢制桥架长度超过15m时，设有伸缩节;电缆桥架跨越建筑变形缝处设置补偿装置.

　　2.电缆桥架应在下列地方设置吊架或支架：

　　2.1 桥架接头两端0.5m处;

　　2.2 每间距1.5～3m处;

　　2.3 转弯处;

　　2.4 垂直桥架每隔1.5米处.

　　3. 吊架和支架安装保持垂直、整齐、牢固、无歪斜现象。

　　4. 桥架连接板螺栓固定紧固无遗漏，螺母位于桥架外侧。

　　5. 缆桥架应敷设在易燃易爆气体管道和热力管道的下方。

　　6. 金属桥架及其支架全长应不少于2处接地或接零。

　　7. 金属桥架间连接片两端不少于2个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓，并且连接片两端跨接不小于4mm2的铜芯接地线。

　　8. 桥架安装应符合下列要求：

　　8.1 桥架左右偏差不大于50mm;

　　8.2 桥架水平度每米偏差不应大于2mm;

　　8.3 桥架垂直度偏差不应大于3mm

　　建筑电气工程中的电缆桥架均为钢制产品，较少采用在工业工程中为了防腐蚀而使用的非金属桥架或铝合金桥架。所以其接地或接零至为重要，目的是不了保证供电干线电路的使用安全，有的施工设计在桥架内底部，全线敷设一支铜或镀锌扁钢制成的保护地线(PE)，且与桥架每段有数个电气连通点，则桥的接地或接零保护十分可靠，因而验收时可不做本条2、3款的检查

　　9 电缆桥架敷设易燃易爆气体管道和热力管道的下方，当设计无要求时，与管道的最小净距，符合表12.2.1-2的规定;

　　表12.2.1-2 与管道的最小净距(m)

　　管道类别平等净距交叉净距

　　一般工艺管道 0.4 0.3

　　易燃易爆气体管道 0.5 0.5

　　热力管道有保温层 0.5 0.3

　　无保温层 1.0 0.5

　　十、电缆桥架的施工要点

　　(1)施工顺序

　　测量定位→支吊架制作安装→桥架安装→接地处理

　　(2)主要施工方法及技术措施

　　1)测量定位

　　用弹线法标识桥架的安装位置，确定好支架的固定位置，做好标记。竖井内桥架定位应先用悬钢丝法确定安装基准线，如预留洞不合适，应及时调整，并做好修补。

　　2)支架制作安装

　　依据施工图设计标高及桥架规格，进行定位，然后依照测量尺寸制作支架，支架进行工厂化生产。在无吊顶处沿梁底吊装或靠墙支架安装，在有吊顶处在吊顶内吊装或靠墙支架安装。在无吊顶的公共场所结合结构构件并考虑建筑美观及检修方便，采用靠墙、柱支架安装或屋架下弦构件上安装。靠墙安装支架固定采用膨胀螺栓固定，支架间距不超过2米。在直线段和非直线段连接处、过建筑物变形缝处和弯曲半径大于300mm的非直线段中部应增设支吊架，支吊架安装应保证桥架水平度或垂直度符合要求。

　　3)桥架安装

　　a.对于特殊形状桥架，将现场测量的尺寸交于材料供应商，由供应商依据尺寸制作，减少现场加工。桥架材质、型号、厚度以及附件满足设计要求。

　　b.桥架安装前，必须与各专业协调，避免与大口径消防管、喷淋管、冷热水管、排水管及空调、排风设备发生矛盾。

　　c.将桥架举升到预定位置，与支架采用螺栓固定，在转弯处需仔细校核尺寸，桥架宜与建筑物坡度一致，在圆弧形建筑物墙壁的桥架，其圆弧宜与建筑物一致。桥架与桥架之间用连接板连接，连接螺栓采用半圆头螺栓，半圆头在桥架内侧。桥架之间缝隙须达到设计要求，确保一个系统的桥架连成一体。

　　d.跨越建筑物变形缝的桥架应按企业标准《钢制电缆桥架安装工艺》做好伸缩缝处理，钢制桥架直线段超过30m时，应设热胀冷缩补偿装置。

　　e.桥架安装横平竖直、整齐美观、距离一致、连接牢固，同一水平面内水平度偏差不超过5mm/m，直线度偏差不超过5mm/m。

　　4)接地处理

　　镀锌桥架之间可利用镀锌连接板作为跨接线，把桥架连成一体。在连接板两端的两只连接螺栓上加镀锌弹簧垫圈，桥架之间用不小于4mm2软铜线进行跨接，再将桥架与接地线相连，形成电气通路。桥架整体与接地干线应有不少于两处的连接。

　　5)多层桥架安装

　　分层桥架安装，先安装上层，后安装下层，上、下层之间距离要留有余量，有利于后期电缆敷设和检修。水平相邻桥架净距不宜小于50mm，层间距离应根据桥架宽度最小不小于150mm，与弱电电缆桥架距离不小于0.5m

　　十一、电缆桥架常见规格

　　槽式(全封闭式)电缆桥架常见规格有：

　　Current specifications of channel-style cable tray(fully closed-end):

　　250×250 150×250 150×300 100×250 150×200

　　梯级式电缆桥架常见规格有：

　　100×200　150×200 100×600　150×600

　　100×800　150×800 100×500　150×500

　　100×300　150×300 100×400　150×400

　　电缆桥架规格表示方法:

　　XQJ---形式--类别--规格

　　XQJ表示汇线桥架系列

　　形式表示结构形式(用中文第一个汉语拼音的大写字母 T为梯级式、P为托盘式 C为槽式、ZH为组合式)

　　类别表示类别种类序号(用阿拉伯数字加英语字母表示)

　　规格表示规格或规格序号(用阿拉伯数字表示)

　　电缆桥架尺寸选择与计算:

　　电缆桥架的载荷G总的计算 G总=n1q1+n2+q2+n3q3+......

　　式中：q1、q2、q3......为各电缆每单位长的重量(kg/m)

　　n1、n2、n3......为相应的电缆根数　　　G应小于电缆桥架的允许载荷(参照载荷曲线图表)

　　当电缆桥架在室外或带护罩时，还应计入水载和风载等因素。

　　电缆桥架宽d度的计算：1、电力电缆

　　b=n1(d1+k1)+n2(d2+k2)+n3(d3+k3)+......

　　式中：d1、d2、d3......为各电缆直径;n1、n2、n3......为相应电缆直径的根数;

　　k1、k2、k3......为电缆间距(K值最小不应小于d/4)

　　控制电缆桥架的宽度b的计算：(一般电缆桥架的填充率取40%左右)

　　电缆的总载面积：S0=n1π(d1/2)2+n2π(d2/2)2+...

　　需要的托架横载面积：S=S0/40% 　　　　S=S/h=S0/40%h

　　式中：h为电缆桥架净高。

　　十二、电缆桥架选择安装注意事项

　　1.电缆桥架的最大载荷、支撑间距应小于允许载荷和支撑跨距。

　　2.桥架的安装应以国家规范为准，目前可参照《电缆桥架安装图集86S D169》进行。桥架在安装过程

　　中严禁载人，如现场情况确有必要时，必须有安全保障设施方可载人，本事项对于不合格或非专业的操作人员尤为重要。

　　3.桥架的立柱、托臂等支架可与基础预埋件焊接固定，也可采用膨胀螺栓固定，对于现场焊接处一定要做好防腐处理，通常由用户现场涂刷防腐漆。

　　4.电缆桥架水平敷设时，桥架间的对接处距支承点的距离应在跨距的1/4以内，对于大跨距桥架最好放在支承架上对接，在有弯通或三通的地方则需单独增加支承点，垂直方向的托臂每隔1.5m 设一固定点。

　　5.桥架内的电缆应用电缆卡带、或金属电缆卡子进行分组固定。对于水平敷设的电缆通常每隔2m左右作一固定点;对于垂直敷设的电缆应每隔1—1.5m固定一次，在改变标高的端部也应予以固定。

　　6.电缆桥架按电力施工规范要求应进行良好接地，对于镀锌电缆桥架无须有专门接地装置，其本体即可作为接地干线;对于表面进行非金属处理的桥架则必须有专门的接地装置;桥架的接地线可用VV- 16mm2电缆或等截面的铜编织线，该线通常由用户自备，如由本厂供货，则应在合同中注明，长距离的电缆桥架每隔30—50m接地一次。