

中华人民共和国行业标准

城市道路照明工程施工 及验收规范

Specification for Construction and Inspection
of Urban Road Lighting Engineering

CJJ89-2001

J120-2001

条文说明

2 0 0 1 北 京

城市道路照明工程施工及验收规程

Specification for Construction and Inspection
of Urban Road Lighting Engineering

CJJ 89-2001

条文说明

2001 北 京

前 言

《城市道路照明工程施工及验收规程》(CJJ89-2001)经建设部 2001 年 7 月 30 日以建标[2001]165 号文批准，业已发布。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位的有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，《城市道路照明工程施工及验收规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，供使用者参考。在使用中如发现本条文说明有不妥之处，请将意见函寄北京市路灯管理处。

目 次

前 言 3

目 次 4

1 总 则 5

2 架空线路 6

3 低压电缆线路 8

4 变压器、箱式变电站 9

5 配电装置与控制 12

6 安全保护 15

7 路灯安装 16

1 总 则

1.0.1 本条明确了本规程的制定目的，本规程的制定可以有效的规范城市道路照明建设，指导全国业内在城市道路照明工程中采用经济适用、高效节能的路灯器材和设备，同时还能采用技术先进、科学合理的安装工艺，提高工程质量和经济效益。

工程质量的提高又能保证路灯设施安全高效的运行，更好的为城市交通安全服务，为方便市民生活服务，为美化城市服务，从而收到更高的社会效益。

1.0.2 本条明确了规程的适用范围。我国幅原辽阔，南北气温、东西地区的地域差异很大，在执行本规程时，凡未做硬性规定的内容，可根据当地具体情况灵活掌握。在城市道路照明工程中，通常对电压等级 10kV 即称为高压，1kV 以下常用的 220V 和 380V 称为低压。

1.0.3 妥善运输和保管照明器材以防止其性能改变、质量变劣是照明工程施工的重要环节之一。

1.0.4 照明器材使用前，应做好检查工作，为顺利施工提供条件。

2 架空线路

2.1 电杆与横担

2.1.1 架空线路在施工时,因受地形、环境、地下管线等的影响较大,因而在定位时与设计位置不完全一致的情况是客观存在的,根据各地情况提出适当的允许误差是必要的。

2.1.2 电杆埋深非常重要,实际中受客观条件的限制,存在着不能完全满足设计要求的事实。为统一标准,强调应符合设计要求。

2.1.5 本条所指的高压担是 10kV 主线路上的横担,低压担是指 380V 和 220V 主线路上的横担。

2.2 绝缘子与拉线

2.2.1 绝缘子在架空线路中很重要,安装前的检查除能保证工程质量外,也是保证安全运行的必要条件。

2.2.3 各地区在使用绝缘子方面有许多经验,在使用之中可根据地点和线号大小来决定采用表 2.2.3 中所列的哪一种型号的绝缘子。

2.2.6 拉线要安装在线路的受力点上,位置和方向不能有偏差,否则会造成线路歪斜,甚至造成设备事故。

2.2.7 关于跨越道路的水平拉线对地面垂直距离的规定,原电力规程规定不小于 6m。近些年来,由于道路加宽、车辆增加,尤其是大型物资运输车,已由交通管理部门要求在路边行驶,如仍按道路路面中心作为基点已不适宜,故本条对跨越道路的水平拉线做了进一步规定。

2.2.9 本条表 2.2.9 中拉线的上端是指拉线与电杆连接部分;下端是指拉线与拉线棍连接部分;花缠是指用绑线将下端绑扎完毕后,在拉线上斜缠上去,每个节距(即缠绕一圈)约 70~100mm。

2.2.10 拉线加装绝缘子,是防止拉线蹭到高压线时,烧毁设备或发生人身触电事故。

2.2.11 防沉措施通常是在电杆底部垫底盘或其它坚固物质。

2.3 导线架设

2.3.1 导线在展放过程中,容易出现一些损伤情况,有的还会出现严重损伤影响导线机械强度。本条提出一些基本状况,应予以防止,以利导线架设后满足机械强度和安全运行。

2.3.3 在实际工作中，对导线的损伤补修各地有许多实践经验。本条参照国家标准对导线补偿做统一规定。

2.3.8 不同金属、不同规格、不同绞制方向的导线在档距内连接，因受条件限制，不易连接紧密、牢固，由于受物理和化学因素的影响，接头处易腐蚀，结果会造成严重的线路缺陷。

2.3.9 关于钳压连接，由于路灯架空导线一般截面较小，故本条对大截面导线的钳压连接没做规定。

电力复合脂是一种涂料，涂时应注意，只薄薄地涂上一层即可，不可涂得太多，过多会很快降低接头的握着强度。

2.3.10 目前一些地区在架空电力建设中已采用绝缘线，其架设方法、质量要求均处于试行，一时难以统一，本条只作为一般规定。

2.3.17、2.3.18 线间距离，导线对拉线、电杆及架构之间的距离是根据不同电压的放电距离和最大风偏时的线间距离确定的，是直接关系着设备和人身安全的重要规定。

3 低压电缆线路

3.1 一般规定

3.1.2 电缆直埋或在管中均无宽松的空间，电缆接头极易受到挤压而变形，造成烧断电缆的事故。

3.1.4 在灯杆两侧预留 0.5m 余量是根据运行经验。当接头发生故障维修时，不至于更换整段电缆或增加接头。

3.1.6 根据运行经验，当电缆发生故障时，每档有两处以上标志容易查找事故、减少路面破坏。

3.1.8 汽车牵引力不易控制，容易损伤电缆。

3.1.9 运行经验表明，由于施工中芯线接触不好容易发热，塑料护套不清洁、密封不良，潮气和水分容易进入造成绝缘降低而发生故障。

3.1.10 绕接和接线端子连接往往会造成接触不良或接触面减小，从而影响电缆的正常工作。

3.1.12 根据施工和运行要求，架空电缆承力钢绞线、截面积不宜小于 35mm^2 是为了保证工作人员在工作中的人身安全；架空电缆限制固定间距、加软垫保护是避免运行中电缆的损坏。

3.2 电缆敷设

3.2.2 没有铠装的聚氯乙烯护套电缆在运行中易损坏，造成短路或接地。

3.2.3 路灯低压电缆多为无铠装电缆，直埋敷设时没有任何保护，在穿越铁路、道路等处，过往车辆的压力会损坏电缆，造成烧毁电缆的事故。

3.2.9 由于对接接口不易密封，往往会造成泥浆渗入，而插接容易操作和封口。

3.2.13 运行经验表明，交流单相电缆以单根穿入钢(铁)管时，由于电磁感应会造成金属管发热而将管内电缆烧坏。

3.2.15 在横穿道路及有车通行的地段经常有车行驶，由于塑料管承受压力能力差，如果不加保护容易损坏，用混凝土浇灌可以增加受压面积和受压强度。

3.2.19 在过街管两端及灯杆处设置工作井，是为了工程施工和运行维护时容易操作。

4 变压器、箱式变电站

4.1 一般规定

4.1.1 我国道路照明供电主要由公用变压器供电。随着我国道路照明事业的发展，特别是经济发达地区对城市道路照明要求的提高，城市道路照明的供电将由专用变压器供电。为配合城市现代化建设，使用箱式组合变电站作为城市道路照明供电也是一种趋势。

我国城市道路照明专用变压器负荷容量以 500kVA 及以下较为合适。故本规程适用于电压为 10kV 及以下，频率为 50Hz，容量为 500kVA 及以下的电力变压器。

按设计进行施工是现场施工的基本要求。当设计部门按技术经济政策和现场实际情况进行修改时，应有设计变更通知。

4.1.2 为确保供电的可靠和安全，变压器的安装场所应该选择无火灾、爆炸危险的地点，应远离加油站、石油气供应站、有化学腐蚀影响以及剧烈振动的场所。箱式组合变电站的箱体是由普通钢板制成的户外型箱体，内部电器组合紧凑，其安装场所是不易积水和通风良好的地方，避免电器受潮、箱体锈蚀以延长使用寿命。

4.1.3 设备到达现场后应及时检查，以便发现设备存在的缺陷和问题并及时处理，为安装工程顺利进行创造条件。

本条规定对外观检查有无机械损伤，以判断设备在运输过程有无受到冲击而使内部受损伤。

4.1.4 根据现行国家规范《电气安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》(GBJ 148-90)规定:制造厂规定可以不进行器身检查；容量为 1000kVA 及以下，运输过程中无异常情况的可以不在现场进行器身检查。

4.1.5 本条列出了进行器身检查时的有关条件。由于道路照明供电变压器属小容量变压器，可以安排在室内进行器身检查。

4.1.6 本条参照国家现行规范，列出对 500kVA 及以下小容量变压器进行器身检查的项目。

4.2 变压器、箱式变电站安装

4.2.1 为了避免安装现场混乱，文明施工。本条提出了设备安装前建筑工程应具备的条件和要求，以便给安装工程创造一定的施工条件。

4.2.2 室外变压器安装方式常用的有两种，杆上(柱上)式和落地式。落地式安全性

比较差, 占地面积大, 整体形象不适宜在城市环境中使用, 所以, 在本规程中不推荐室外落地方式。

杆上台架的横梁槽钢, 其型号可以根据变压器的大小、重量合理配用。为了确保安全, 100kVA 以上的变压器可以在槽钢横梁中部加装一根槽钢支撑柱子。在杆上横架上安装的变压器应选用没有滚轮的。

4.2.3 变压器在室内布置方式有多种, 《建筑电气安装工程图集》(JD1-103~106)介绍了九种。

4.2.4 本条根据变压器结构而规定了变压器的安装要求, 避免误吊不合理吊点而损坏变压器结构。比如油浸式变压器顶盖上盘的吊环是为吊芯用的, 如果用作吊整体, 会使顶盖上盘法兰变形, 导致漏油。

4.2.5 本条对小容量变压器本体就位不提出升高坡度要求。

4.2.6 本条提出了变压器的附件安装程序和要求。各类型变压器所配用的附件可根据本条相关的附件安装要求进行安装。

4.2.7 本条对变压器绝缘油的使用提出一些基本的要求, 油质量标准参照现行国家标准《变压器油》(GB 2536)、《设备中变压器油指标》(GB 7595)。

最好使用同一牌号的油品, 以保证原来运行油的质量和明确的牌号特点。我国变压器的牌号按凝固点分为 10 号(凝固点-10℃)、25 号(-25℃)和 45 号(-45℃)三种, 一般是根据使用环境温度条件选用。同一牌号的合格油混合使用能保证其运行特性基本不变, 而且维持设备技术档案中用油的统一性。

强调不同牌号的油不宜混合使用, 混合使用的油其质量必须合格。标准是混合油的质量不低于其中一种油的质量。

4.2.8 本条提出变压器的高压、低压电气连接需按设计要求连接, 可以采用硬母线(包括密集母线)连接, 也可以采用电缆连接。各种连接方式的质量标准和制作技术规范可参照相关章节内容。

4.2.9 箱式变电站是由高压、低压开关设备、变压器一体组合而成的户外式供配电设备。它不仅具备传统土建变电站配电、开关、控制、计量、补偿的功能, 还具有占地面积小, 安装方便、迅速, 运行可靠, 移动灵活, 投资少等优点。因此, 适用于油田、施工工地、城市公共建筑、住宅区和道路照明等场所的供电。近年在我国部分城市道路照明中已被广泛使用。

本条根据箱式变电站的结构和使用条件, 对基础和吊装提出了要求。在满足箱式变电站的基本技术条件下, 各地方可根据当地的气候条件设计适合当地使用的基础结构。

4.2.10 箱式变电站主要组合设备有高压开关柜(通常配用环网柜),低压开关柜(包括路灯自动控制部分)、变压器(通常选用干式变压器)。

本条提出了投运前应该检查的项目,这是根据电器设备安全操作规程的相关内容提出的最基本的安全技术要求。

4.3 试验和检查

4.3.1 本条对箱式变电站运行前应作的试验项目及标准是参照《干式变压器》相关内容提出的。

高压开关设备耐压试验标准、低压开关设备绝缘电阻测试标准是参照国家现行标准《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》(GBJ 147-90)第 12.0.4 条、第 23.0.1 条的有关规定制定的。

4.3.2 本条参照现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》(GB 50150-91)中 1600KVA 及以下油浸式电力变压器的试验项目。

4.3.3 本条参照《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》(GB 50150-91)标准列出了变压器冲击合闸试验要求。

5 配电装置与控制

5.1 低压配电室一般规定

5.1.1 根据《10kV 及以下变电所设计规范》(GB 50053), 配电室靠近负荷中心是室址选择的基本要求, 这样有利于提高供电电压质量、减少输电线路投资和电能损耗。

5.1.2、5.1.3 根据《低压配电设计规范》(GB 50054)有关规定制定。

5.2 配电柜(箱、盘)安装

5.2.1 目前国内配电柜(盘)的安装一般采用基础型钢作底座。基础型钢与接地干线应可靠焊接, 柜、盘用螺栓或焊接固定在基础型钢上。

基础型钢施工前, 首先要检查型钢的不直度并予以校正。在施工时电气人员予以配合, 本条提出的要求是可以做到的。对基础位置误差及不平行度进行限制, 以保证柜(箱、盘)对整个控制室或配电室的相对位置。

5.2.2 强调按设计要求采取防震措施。因为设计部门掌握柜(箱、盘)的安装地点的震动情况, 据此提出不同的防震措施, 如常用垫橡皮垫、防震弹簧等方法。

5.2.3 考虑到配电盘、自动装置盘等需要更换检修, 若将柜、盘焊死, 将造成更换检修困难, 故提出不宜焊死。

5.2.4 本表系参照《建筑安装工程质量检验评定标准(自动化仪表安装工程)》(TJ 308-77)中的有关规定。

5.2.5 带有端子排的室外配电箱应封闭良好, 以防水、防尘、防潮。

5.2.6 装有电器的可开启的柜(箱、盘)门, 若无软线与柜(箱、盘)的框架连接接地, 则当电器绝缘损坏漏电时, 柜(箱、盘)门上带有危险的电位, 将会危及运行人员的人身安全。裸铜软线要有足够的机械强度。

5.2.7 根据原水电部(84)电生监字 142 号文的要求, 开关柜应具有防止带负荷拉合刀闸、防止带地线合闸、防止带电挂接地线、防止走错间隔、防止误拉合开关的"五防"要求, 特强调提出这一条款。

5.3 配电柜(箱、盘)电器安装

5.3.1 发热元件宜安装在散热良好的地方, 有些发热元件较笨重, 不宜安装在顶部, 否则既不安全又不便操作。装置性设备要求外壳接地, 以防干扰, 并保证弱电控制设备的正常运行。

5.3.2 第三款是因为近年来弱电保护和弱电控制大量应用, 为防止强电对弱电的干

扰而提出的要求。

第四款,主要考虑室外配电箱因受潮造成端子绝缘降低,故建议采用防潮端子。

第五款,小端子配大截面导线在工程中时有发生,造成安装困难且接触不良。

5.3.3 二次回路的连接件应采用铜质制品,以防止锈蚀。考虑防火要求,绝缘件应采用自熄性阻燃材料。

5.3.4 本条是参考国家标准《低压成套开关设备》(GB 7251-87)而编写的。

5.3.5 本条是根据现行国家标准《电气装置工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》(GB 50171—92)而编写的,施工时必须执行,以免造成运行事故。

5.4 二次回路结线

5.4.1 为保证导线无损伤,配线时宜使用与导线规格相对应的剥线钳进行剥线。二次回路应设专用接地螺栓,使接地明显可靠。

5.4.2 本条参照国家现行标准《电力系统二次电路用控制及集电保护屏(柜、台)通用技术条件》(JB 5777.2-91)制订。

5.4.3 本条第三款,为保证导线不松散,多股导线不仅应端部绞紧,还应加终端部件,最好采取压接式终端部件。在一定的条件下,多股导线端部搪锡易发生电解反应而锈蚀,一般不主张采取搪锡处理。

5.4.4 本条第二款,根据现行国家标准《工业与民用电力装置的接地设计规范》(GBJ 65-83)及《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》(GB 50169-92),明确要求控制电缆的金属护层应予以接地。

5.5 路灯控制系统

5.5.1 目前,我国城市道路照明控制方式一般可归纳为有线控制、无线控制两种控制方式。从路灯控制发展趋势看,如果有条件可逐步应用推广微机无线遥控系统。目前,应用于路灯控制的电子产品较多,但功能基本相同。应选择结构合理,时钟精度高,性能可靠,操作简单,抗干扰能力强的产品。

5.5.2 根据《城市道路照明设计标准》(CJJ 45-91)第五章第二节中第 5.2.3 条的规定制定。

5.5.4 第三款,光控开关是根据环境光照度值作为(开关路灯的)判断条件。环境光照度的改变往往会造成光控开关误动作,因此选择一个避免受环境光干扰的位置显得尤为重要,用户可根据具体情况而定。

5.5.5 根据现行国家标准《110~550kV 架空电力线路施工及验收规范》(GBJ 233-90)中第六章第一节的有关规定制定。

5.5.6 系统误报率= $\frac{\text{误报次数}}{\text{报警次数}}$

式中误报次数包括有故障没有报警、错报警和无故障也报警的次数。

筑龙网 WWW.SINOAEC.COM

6 安全保护

6.1 一般规定

6.1.1 灯杆电源接线板等外露电气部分设置必要的防护可以避免施工维修人员和行人误触有电设备造成人身伤亡和设备事故。

6.1.2 本条提到的电气装置的金属部分采取接零或接地保护后，可以有效地防止在电气装置的绝缘部分破坏时造成人身触电事故。

6.1.3 接地线是保护人身和设备安全的重要装置，必须具备足够的导电截面和一定的机械强度。因此本条对接地线的使用做了具体规定，必须严格执行。

6.2 接零和接地保护

6.2.3 单相开关如装在零线上，断开开关时，设备上仍然有电，因此，本条规定了单相开关应装在相线上。保护零线如装设开关或熔断器，则保护零线随时可能断开，造成人身触电事故。

6.2.5 接地装置的接地电阻值要求在 10Ω 以下，是为了在开关动作前尽量降低设备对地电压。

6.3 接地装置

6.3.5 本条是根据《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》(GB 50169-92)的规定制定的，是电气装置安全保护的重要规定，应严格执行。

7 路灯安装

7.1 一般规定

7.1.1 本条"同一条街道、公路"的路灯安装高度、仰角、装灯方向一般情况下要求一致是针对街道、公路的连续路段而言，特殊区域、平交路口，以及立交桥都应作专门考虑。

7.1.3 本条要求基础坑开挖尺寸要与设计相符，是指开挖基础坑口允许有正向偏差即基础坑尺寸大于设计尺寸。对基础平面高度本条不作硬性规定，考虑到城市规划对人行道板、绿化等方面的综合要求，基础平面高度由设计单位与上级主管单位协调后在设计文件中确定。

7.1.5 本条"常规照明灯具的效率不应低于 60%"源于对国产灯具的普遍性的测试结果，由于灯具效率对照明水平的提高、能源利用等方面都比较重要，因此，应力争使用高效率的灯具。

7.1.6 "可调灯头应按设计调整至正确位置"指目前市场上有相当部分的灯具可供两个或三个光源等级选用，如 250W/400W 通用型、150W/250W/400W 通用型。因此，在灯具内部应具有适用光源的灯头调整指示，使用时，应按设计采用光源等级，正确调整灯头位置。

7.1.9 本条中"每盏灯的相线宜装设熔断器"指每个起主要照明作用的光源不论是否同杆都应设置独立的熔断器，使它们不相互影响，独立工作。但与主要照明光源同杆装设的装饰性光源，如功率小于 150W，可共用熔断器保护且独立于主要照明光源的保护装置。

7.1.10 本条所示熔丝安培等级系按照 RL1 型螺旋丝式熔断器的熔芯电流等级划分确定，如采用磁插式及其它型式熔断器，可相应配置熔体等级。

7.1.11 气体放电灯的灯泡、镇流器混用，会造成烧毁灯泡或镇流器的事故，因此本条规定应配套使用。

7.1.12 本条文中采用的标准是：

GB/T 9790-1988 《金属覆盖及其他有关覆盖层维氏和努氏显微硬度试验》

ZBJ 36011-89 《钢铁热浸铝工艺及质量检验》

GB/T 11373-1989 《热喷涂金属件表面预处理通则》

7.2 中杆灯和高杆灯

7.2.3 关于基础顶面标高，考虑到高杆灯属大型地上构筑物，与周围环境配合，包括基础与邻近地平的衔接较为重要，而且高杆灯基础施工时，一般邻近地平尚未施工到位，所以，基础顶面标高必须经现场实测确定。

7.3 单挑灯、双挑灯和庭院灯

7.3.2 本条文中"因校直等因素作修改的部位不得超过 2 处，且修整面积不得超过杆身表面积的 5%"是指由于各种原因如校直造成灯杆表面镀锌层破坏时，对允许数量和面积作出明确规定，超过时必须重新热镀锌。补救措施包括喷锌及喷锌后涂漆等。

7.3.3 灯杆轴线的直线度误差不得大于杆长的 3%是灯杆生产厂家的加工允许误差。以 10m 杆为例，其 3%为 30mm，即为轴线的直线度误差。

7.3.4 灯杆允许误差均指生产厂家的加工允许误差。

长度误差不大于 $\pm 0.5\%$ ，以 10m 杆为例，其 $\pm 0.5\%$ 为 $\pm 50\text{mm}$ ，即为长度的允许误差。

灯杆横截面尺寸误差，对圆锥形灯杆，其截面圆度误差不大于 $\pm 0.5\%$ ，指由于失圆后形成椭圆的长短轴允许的相对差。

对多边椎棱形灯杆，对边间距偏差以及对角间距偏差不大于 $\pm 0.5\%$ ，指对边或对角距离最大与最小值允许的相对差。

接线手孔尺寸误差 $\pm 5\text{mm}$ ，指接线手孔长、宽尺寸。

7.3.5 本条中要求现场实际确定杆位时，直接段杆位放样值与设计值的偏差小于 2%。以设计间距 $S=50\text{m}$ 为例，要求放样值在 49~51m，但考虑到实际施工中可能遇见支路、隔离带留口等设计变更，因此在遇到上述情况时，现场放点应作相应调整。

7.3.6 本条指出了灯杆安装允许偏差。以灯杆上口径 $\Phi 80$ ，下口径 $\Phi 180$ 为例，灯杆轴线上端允许偏移 40mm，下端允许偏移 90mm。

7.3.9 本条指出了灯臂安装允许偏差。以灯臂悬挑 2.0m 为例，灯臂轴线允许偏移 100mm。

7.3.10 在 35m/s 及以下风速产生的风压下，将不导致灯杆整体内部应力破坏，即风压撤除后可自行恢复。

7.3.13 本条中采用的标准是:QB 1551-92《灯具油漆涂层》第 7.1.13 条。

7.3.16 混凝土结面是指供维修人员作业的平台。

7.4 杆上路灯

7.4.3 设置引下线支架的目的是避免引下线直接搭接在主线路路上使主线路若干点集中受力。

7.4.6 引下线穿过高压线可能会造成引下线搭接在高压线上烧毁路灯设备。因此，本条规定严禁引下线穿过高压线。

筑龙网 WWW.SINOAEC.COM