

UDC

MH

中华人民共和国行业标准

P

MH/T 5012—2022

代替 MH/T 5012—2010

民用机场目视助航设施 施工质量验收规范

Specifications for acceptance of civil airport visual aids
construction quality

2022-02-08 发布

2022-05-01 施行

中国民用航空局 发布

中华人民共和国行业标准

民用机场目视助航设施 施工质量验收规范

**Specifications for acceptance of
civil airport visual aids construction quality**

MH/T 5012—2022

主编单位：上海民航新时代机场设计研究院有限公司

批准部门：中国民用航空局

施行日期：2022 年 5 月 1 日

中国民航出版社有限公司

2022 北 京

中国民用航空局 公告

2022 年第 2 号

中国民用航空局关于发布《民用机场 目视助航设施施工质量验收规范》的公告

现发布《民用机场目视助航设施施工质量验收规范》（MH/T 5012—2022），自 2022 年 5 月 1 日起施行，原《民用机场目视助航设施施工质量验收规范》（MH/T 5012—2010）同时废止。

本规范由中国民用航空局机场司负责管理和解释，由中国民航出版社出版发行。

中国民用航空局

2022 年 2 月 8 日

前 言

近年来，随着社会、经济以及民用机场建设事业的快速发展，我国在民用机场目视助航设施的施工方面积累了丰富的经验，发展了一系列新的工艺和技术。为进一步提升施工质量控制水平，满足施工质量及验收的需要，民航局机场司委托上海民航新时代机场设计研究院有限公司对《民用机场目视助航设施施工质量验收规范》进行修订。

本次修订编制组通过深入调查研究，结合近几年在设计、施工、验收等过程中总结的实践经验，参考有关国际标准，并在广泛征求意见的基础上，组织专家讨论和修改，与相关标准进行协调，最后经审查定稿。本次修订的主要内容有：

- 删除了“术语”章节，将“埋地式接线箱”更名为“隔离变压器箱”；
- 补充修改了部分工序交接内容，增加了电缆保护管安装、电缆井制作、灯光回路接地装置安装、单灯监控装置安装的工序交接内容；
- 新增了电缆保护管安装、电缆井制作、接地装置安装的章节；
- 增加了立式灯具、设备在沥青混凝土道肩上以及在构筑物（支架、灯塔、灯光桥等）上安装的施工要求；
- 修改了标记牌安装的相关要求；
- 增加了单灯监控装置安装的相关内容；
- 删除了熔断器的安装要求；
- 删除了进近灯塔安装一章，保留了灯具、设备安装的相关要求；
- 增加了测量串联灯光回路直流电阻值的要求；
- 补充了灯光电缆线路敷设的相关要求；
- 增加了部分设备的接地要求；
- 增加了单灯监控回路调试的相关要求；
- 修改了“工程质量验收”一章，明确了民用机场目视助航设施的子单位、分部、分项工程划分，增加了“质量等级评定”“质量检验评定程序”“飞行校验标

准”“工程质量检查”节；

——增加、修改了质量验收记录表。

本规范第1章由杨佳麟、林建编写，第2章由张飞林、张军、蒋仕平、杨大洋编写，第3~5章由蒋仕平、周沛荣、杨大洋编写，第6、7章由张军、杨佳麟编写，第8~10章由叶莺、齐伟编写，第11~12章由应晓平、米爱群、何怡欣编写，第13~15章由张军、杨佳麟、叶莺编写，第16章由张军、应晓平、米爱群编写，第17章由林建、郭东尘、吴芑宇、段学科、苏维、张莉、周沛荣、杨大洋、张飞林、张军编写，附录A由张军、杨佳麟、杨大洋编写。

本规范由主编单位负责日常管理工作。执行过程中如有意见和建议，请函告上海民航新时代机场设计研究院有限公司本规范日常管理组（地址：上海市空港一路99号，邮编：200335，电话：021-22327418，电子邮箱：shxsdyjl@163.com），以及民航工程建设标准化技术委员会秘书处（地址：北京市朝阳区惠新东街甲2号住总地产大厦；电话：010-64922342；电子邮箱：mhgcjsbwh@163.com），以便修订时参考。

主编单位：上海民航新时代机场设计研究院有限公司

参编单位：民航专业工程质量监督总站

四川华西安装工程有限公司

中国民用航空飞行校验中心

主 编：杨佳麟 林 建

参编人员：张飞林 蒋仕平 苏 维 张 军 叶 莺 齐 伟 何怡欣

郭东尘 吴芑宇 段学科 周沛荣 杨大洋 张 莉 应晓平

米爱群

主 审：张云青

参审人员：王 卓 戴 惟 顾 巍 苏尔好 贾 涛 陈学军 刘爱水

马 泳 庞雪峰 屈 晋 虞再道 刘玉红 崔艳雨 沈 刚

刘家伟 陈建峰 刘晓青 郑 斐 赵家麟 周栋亮 任守贵

吕 青

本规范于 1999 年首次发布。2010 年第一次修订，主要对章节划分方式进行了调整，由根据灯具、设备的安装特性进行划分修改为根据灯具、设备的种类进行划分；将《民用机场目视助航设施施工及验收规范》由强制性标准调整为推荐性标准，并更名为《民用机场目视助航设施施工质量验收规范》。本次修订为第二次全面修订。

目 次

1	总则	1
2	基本规定	2
2.1	一般规定	2
2.2	设备、材料进场验收及保管	2
2.3	目视助航灯光系统工程施工应满足的条件	3
2.4	目视助航标志施工应满足的条件	4
2.5	工序交接确认	4
3	电缆保护管安装	9
3.1	主控项目	9
3.2	一般项目	10
4	电缆井制作	11
4.1	主控项目	11
4.2	一般项目	11
5	接地装置安装	13
5.1	主控项目	13
5.2	一般项目	13
6	立式灯具、设备安装	15
6.1	主控项目	15
6.2	一般项目	16
7	嵌入式灯具安装	18
7.1	主控项目	18
7.2	一般项目	19
8	标记牌安装	20
8.1	主控项目	20
8.2	一般项目	20

9	隔离变压器箱安装	21
9.1	主控项目	21
9.2	一般项目	21
10	隔离变压器及单灯监控装置安装	22
10.1	主控项目	22
11	精密进近坡度指示系统安装	23
11.1	主控项目	23
11.2	一般项目	23
12	风向标安装	25
12.1	主控项目	25
12.2	一般项目	25
13	灯光电缆线路敷设	26
13.1	主控项目	26
13.2	一般项目	27
14	灯光控制柜安装	29
14.1	主控项目	29
14.2	一般项目	29
15	助航灯光系统调试	31
15.1	主控项目	31
16	目视助航标志施工	35
16.1	主控项目	35
16.2	一般项目	36
17	工程质量验收	38
17.1	单位、子单位、分部、分项工程划分	38
17.2	质量等级评定	39
17.3	质量检验评定程序	40
17.4	飞行校验标准	41
17.5	质量控制资料	42
17.6	工程质量检查	43

附录 A 质量验收记录表	51
表 A.1 目视助航灯光系统工程检验批质量验收记录表（电缆保护管安装）	52
表 A.2 目视助航灯光系统工程检验批质量验收记录表（电缆井制作）	53
表 A.3 目视助航灯光系统工程检验批质量验收记录表（接地装置安装）	54
表 A.4 目视助航灯光系统工程检验批质量验收记录表（立式灯具、设备安装）	55
表 A.5 目视助航灯光系统工程检验批质量验收记录表（嵌入式灯具安装）	56
表 A.6 目视助航灯光系统工程检验批质量验收记录表（标记牌安装）	57
表 A.7 目视助航灯光系统工程检验批质量验收记录表（隔离变压器箱安装）	58
表 A.8 目视助航灯光系统工程检验批质量验收记录表（隔离变压器及单灯监控 装置安装）	59
表 A.9 目视助航灯光系统工程检验批质量验收记录表（精密进近坡度指示系统 安装）	60
表 A.10 目视助航灯光系统工程检验批质量验收记录表（风向标安装）	61
表 A.11 目视助航灯光系统工程检验批质量验收记录表（灯光电缆线路敷设）	62
表 A.12 目视助航灯光系统工程检验批质量验收记录表（灯光控制柜安装）	64
表 A.13 目视助航灯光系统工程检验批质量验收记录表	65
表 A.14 并联灯光回路调试及验收记录表	66
表 A.15 串联灯光回路调试及验收记录表	67
表 A.16 单灯监控回路调试及验收记录表	68
表 A.17 电源系统调试及验收记录表	69
表 A.18 监控系统调试及验收记录表	70
表 A.19 灯光电缆耐压试验记录表	71
表 A.20 目视助航灯光系统工程质量控制资料核查记录表	72
表 A.21 目视助航灯光系统观感质量检查记录表	73
表 A.22 目视助航灯光系统分项工程质量验收记录表	74
表 A.23 目视助航灯光系统分部工程质量验收记录表	75
表 A.24 目视助航灯光系统子单位工程质量验收记录表	76
表 A.25 目视助航标志工程检验批质量验收记录表	77
表 A.26 目视助航标志工程质量控制资料核查记录表	79
表 A.27 目视助航标志工程观感质量检查记录表	80
表 A.28 目视助航标志分项工程质量验收记录表	81
表 A.29 目视助航标志分部工程质量验收记录表	82
表 A.30 目视助航标志子单位工程质量验收记录表	83
表 A.31 目视助航设施单位工程质量验收记录表	84

标准用词说明	85
引用标准名录	86

1 总 则

1.0.1 为保障民用机场目视助航设施施工质量，规范工程质量评定标准，统一工程验收技术要求，实现安全适用、技术先进、资源节约、文明施工、绿色环保等目标，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、扩建和改建的运输机场（含军民合用机场民用部分）和 A1 级通用机场的目视助航设施施工质量验收，其他通用机场宜参照本规范执行。

1.0.3 本规范包括目视助航灯光系统工程与目视助航标志工程的施工质量验收要求。目视助航设施工程中的灯光变电站工程及机坪照明工程的施工质量验收，按国家及行业的有关标准执行。

1.0.4 工程中安装的设备和器材，应符合国家现行标准的规定，并应有合格证明，设备应有铭牌。民用机场专用设备应符合《民用机场专用设备管理规定》及相关规范性文件的规定。

1.0.5 目视助航设施施工质量验收除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 基本规定

2.1 一般规定

2.1.1 目视助航设施的测量定位，应以机场坐标系为基准；在现有跑道、滑行道上加装灯具时，可参照跑道和滑行道中线、边线、端线进行定位。

2.1.2 灯具、设备安装应符合下列要求：

- 1 安装准确、牢固，不得用手直接触摸光源、反射器及其他光学部件的工作表面，光学部件安装应正确；
- 2 不得损坏灯具、设备及其防腐层；
- 3 应使用厂家配套提供的专用工具、仪器进行安装调试。

2.1.3 现有机场灯光改造前，应对利旧设施、器件进行性能检查，达到标准可继续投入使用。

2.2 设备、材料进场验收及保管

2.2.1 主要设备、材料应进场验收合格，并应做好验收记录和验收资料归档。确认符合设计文件的要求和本规范规定后，方可在施工中应用。进口设备进场验收，除符合本规范规定外，还应提供中文的质量合格证明文件、技术指标、性能检测报告以及中文的安装、使用、维修和试验要求等技术文件。对有商品检验规定要求的设备，应提供商品检验证书。

2.2.2 设备及器材进场时，应及时做下列验收检查：

- 1 按《建筑电气工程施工质量验收规范》（GB 50303）相关要求做外观检查；
- 2 包装及密封良好，在运输过程中无碰撞损坏现象，应避免雨淋、水浸及受潮；
- 3 开箱检查清点，型号规格应符合装箱清单及设计文件的要求；
- 4 合格证和随机技术文件应齐全；民用机场专用设备应获得民航局发布通告确认，需要强制性认证（CCC 认证）的产品应具备 CCC 认证标志，并应抽查通告编号或 CCC 认证证书的认证范围、有效性及真实性；
- 5 附件、备件、特殊安装工具应齐全。

2.2.3 设备安装使用的紧固件应采用镀锌或不锈钢制品，户外用的紧固件应采用热镀锌或不锈钢制品，并宜采用标准件。在工程中使用的紧固件的防腐性能应不低于上述规定。

2.2.4 设备及器材安装前的保管期限一般为一年及以下，涂料的保管期限遵照产品说明书。当需长期保管时，应符合设备及器材保管的专门规定。

2.3 目视助航灯光系统工程施工应满足的条件

2.3.1 助航灯光设备安装前，场道工程应具备下列条件：

- 1 相应结构层的标高、早期强度达到设计要求；
- 2 土方工程的标高、密实度符合设计要求；
- 3 道面上嵌入式灯具的灯坑位置已复测，灯坑位置、孔径大小、深度符合设计要求；
- 4 助航灯光设备基础的强度及标高符合设计要求。

【条文说明】第1款 相应结构层是指安装工作所涉及的作业层面。早期强度是指结构层已经达到允许安装施工的强度。

第4款 助航灯光设备基础包括灯具在灯盘上安装时的灯盘基础与灯具在隔离变压器箱上安装时的隔离变压器箱基础。

2.3.2 灯光变电站设备安装前，土建工程应具备下列条件：

- 1 屋顶、楼板及墙面施工完成，无渗漏现象；
- 2 室内地面施工完成，室内电缆沟无积水、杂物；
- 3 预埋件、预留孔、电缆沟槽及盖板的位置、尺寸大小均符合设计要求，预埋件牢固；
- 4 设备的混凝土基础强度达到设计强度的75%，基础位置、尺寸大小、高程、地脚螺栓孔符合相关施工规范和设计要求，基础表面光洁平整；
- 5 门窗安装完毕；
- 6 现场模板、杂物清理完毕；
- 7 凡有可能损坏已安装的设备或设备安装后不能再进行施工的装饰工作全部完成；
- 8 接地系统符合设计要求。

2.3.3 进近灯在构筑物（支架、灯塔、灯光桥等）上安装前，构筑物应具备下列条件：

- 1 构筑物满足安全施工要求；
- 2 构筑物上灯具的位置、高程已复测，符合设计要求。

2.4 目视助航标志施工应满足的条件

2.4.1 施工前应清扫道面，除净浮灰、砂石、油脂、油类、水泥浆、轮胎胶印等其他可能降低涂料与道面黏结力的异物，以保证涂料对道面的附着。

2.4.2 在涂刷标志前，道面（包括加层道面）强度应达到设计强度。

2.4.3 道面上不适用的标志应及时予以清除，且当表面清理干净后方可重漆。在原有标志位置重漆时，应先清除原有标志上的轮迹、橡胶沉积物以及其他可能导致与涂料黏结不良的异物。

【条文说明】除旧线方式主要有：

- （1）清除溶剂型和水性涂料，一般采用轻度打磨后高压水冲洗的方式；
- （2）清除热熔型和双组分标线，一般采用专用除线设备彻底打磨的方式。

旧线清除的程度取决于除线的原因及目的。可用栅格法判定，一般：

- 改线 清除 95%~100% 的旧线
- 改色 清除 90%~95% 的旧线
- 旧涂层太厚 清除 85%~90% 的旧线
- 不兼容材料的重涂 清除 85%~100% 的旧线

注：栅格法检测引用美国机场标线施工手册，使用 250 mm×250 mm 的网格放在已清除的旧线上，记录没有涂料的格数即为清除的比例。如没有涂料的格数为 80，即清除 80% 的旧线。

2.5 工序交接确认

2.5.1 电缆保护管安装应按下列程序进行：

1 电缆保护管需进行混凝土包封时：

- 1) 保护管测量放线；
- 2) 管沟开挖，沟底清理及垫层浇筑；
- 3) 保护管安装；
- 4) 混凝土包封浇筑；
- 5) 管沟回填。

2 电缆保护管切槽敷设时：

- 1) 保护管测量放线；
- 2) 管路切槽，槽内清理；
- 3) 保护管安装；

4) 沟槽回填。

2.5.2 电缆井制作应按下列程序进行：

1 混凝土电缆井制作：

- 1) 测量放线；
- 2) 基坑开挖及基底处理；
- 3) 接地装置安装；
- 4) 电缆井垫层支模；
- 5) 电缆井垫层浇筑；
- 6) 电缆井底板钢筋制安，同时进行接地装置安装及测试；
- 7) 电缆井底板支模；
- 8) 电缆井底板混凝土浇筑；
- 9) 井体、井顶板钢筋制安，预埋件安装；
- 10) 电缆井井体支模；
- 11) 电缆井顶板支模；
- 12) 井体、井顶板及井圈混凝土浇筑；
- 13) 电缆井防水保护施工；
- 14) 回填；
- 15) 爬梯及支架安装；
- 16) 井盖安装。

2 砌体结构电缆井制作：

- 1) 测量放线；
- 2) 基坑开挖及基底处理；
- 3) 接地装置安装；
- 4) 电缆井垫层支模；
- 5) 电缆井垫层浇筑；
- 6) 井体砌筑，预埋件安装，抹灰；
- 7) 电缆井防水保护施工；
- 8) 回填；
- 9) 爬梯及支架安装；
- 10) 井圈井盖施工。

2.5.3 灯光回路接地装置安装应按下列程序进行：

- 1 接地极安装；
- 2 接地母线敷设焊接，并引向接地线与隔离变压器箱体连接；

3 接地电阻测试。

2.5.4 立式灯具、设备安装应按下列程序进行：

- 1 灯具、设备测量放线；
- 2 预埋线缆保护管（基础施工）；
- 3 灯光二次电缆敷设；
- 4 保护管管口封堵；
- 5 灯具、设备的底座安装；
- 6 电气连接；
- 7 立式灯具、设备安装。

2.5.5 嵌入式灯具安装应按下列程序进行：

- 1 灯具测量放线；
- 2 灯坑制作：
 - 1) 在刚性道面上：采用预留方式制作灯坑时，固定灯坑模具和保护管，灯具位置和高程经检查确认，在浇筑道面过程中确保灯坑模具不移位，适时取出灯坑模具；采用钻孔取芯方式制作灯坑时，检查保护管管口的位置，道面铺筑后，复测灯具安装中心的位置，钻孔取芯；
 - 2) 在柔性道面上：检查保护管管口的位置，道面铺筑后，复测灯具安装中心的位置，钻孔取芯；
- 3 灯坑清理，灯具底座安装；
- 4 灯光二次电缆敷设；
- 5 保护管管口封堵；
- 6 电气连接；
- 7 灯具安装。

2.5.6 标记牌安装应按下列程序进行：

- 1 标记牌测量放线；
- 2 灯箱、预埋件及保护管安装；
- 3 基础混凝土浇筑；
- 4 标记牌底座、易折件安装；
- 5 线缆敷设；
- 6 牌面信息检查、标记牌安装；
- 7 电气连接；
- 8 拴绳安装。

2.5.7 隔离变压器箱安装应按下列程序进行：

- 1 隔离变压器箱测量放线；

- 2 隔离变压器箱检查及安装；
- 3 隔离变压器箱混凝土基础浇筑；
- 4 隔离变压器箱清理及密封。

2.5.8 隔离变压器安装应按下列程序进行：

- 1 电气性能测试及外观检查；
- 2 制作一次、二次电缆头；
- 3 连接灯光回路和灯具；
- 4 可靠接地。

2.5.9 单灯监控装置安装应按下列程序进行：

- 1 电气性能及功能测试；
- 2 进行编码，与灯具编号对应，确定安放位置；
- 3 连接隔离变压器和灯具。

2.5.10 精密进近坡度指示系统安装应按下列程序进行：

- 1 灯具测量放线，预埋保护管；
- 2 基础模板制安；
- 3 基础混凝土浇筑；
- 4 底座、易折件安装；
- 5 电气连接；
- 6 安装精密进近坡度指示器，调整水平角和仰角；
- 7 调试灯具的倾斜开关。

2.5.11 风向标安装应按下列程序进行：

- 1 风向标测量放线；
- 2 基础模板安装；
- 3 电缆保护管敷设、预埋件及接地装置安装；
- 4 基础混凝土浇筑；
- 5 配电箱安装；
- 6 风向标组装；
- 7 电缆敷设，风向标安装；
- 8 电气连接；
- 9 制作地面圆环标志。

2.5.12 灯光电缆线路敷设应按下列程序进行：

- 1 确定电缆敷设路径，计算敷设电缆长度，编制电缆清册；

- 2 预埋电缆保护管,制作安装电缆沟槽内的支架;
- 3 开挖电缆沟、沟底铺砂;
- 4 制作接地;
- 5 测试电缆绝缘,敷设电缆,铺砂、盖砖、回填;
- 6 电缆头制作,测试电缆回路,电缆保护管管口封堵;
- 7 电缆标桩、标牌安装。

2.5.13 灯光控制柜安装应按下列程序进行:

- 1 检测基础型钢和电缆沟槽等相关基础;
- 2 核对柜体规格型号,安装柜体;
- 3 进行电气连接,完成接地连接;
- 4 进行交接试验;
- 5 功能调试合格后,投入试运行。

2.5.14 单个灯光回路调试应按下列程序进行:

- 1 线缆、设备及灯具等施工全部完成;
- 2 测量串联回路直流电阻值;
- 3 回路绝缘电阻、串联回路的直流耐压试验测试;
- 4 回路带全部负载运行,串联回路按光级逐级调试。

2.5.15 电源系统调试应按下列程序进行:

- 1 变配电设备安装调试、应急电源设备安装调试、电气连接等施工全部完成;
- 2 正式电源已具备投入运行条件;
- 3 完成交接试验;
- 4 在空载条件下不同电源之间进行切换、联锁功能调试;
- 5 在不同负载条件下进行试运行;
- 6 在带全部负载条件下不同电源之间进行切换、联锁功能调试。

2.5.16 监控系统调试应按下列程序进行:

- 1 监控系统设备安装、网络连接施工全部完成;
- 2 单个回路和电源系统调试完成;
- 3 按设计要求逐项调试系统的功能。

2.5.17 目视助航标志的施工应按下列程序进行:

- 1 道面施工完成,强度满足要求;
- 2 清理道面,线型放样;
- 3 涂刷各种标志。

3 电缆保护管安装

3.1 主控项目

3.1.1 电缆保护管材质、管径、数量、位置、埋深、管口高程等应符合设计文件规定，直线性、管内清洁度、管口对接的同心度、密封性和养护等应符合有关施工规范要求。

3.1.2 在道肩上安装立式灯具、设备的保护管管口应高出道面高程。在铺筑道面时，确保管口不移位。

3.1.3 电缆保护管为钢导管时，不得采用对口熔焊连接；镀锌钢导管或壁厚小于或等于 2 mm 的钢导管，不得采用套管熔焊连接。

3.1.4 电缆保护管为非金属材料时，连接方式及材质应符合相关要求。

3.1.5 电缆保护管为开挖敷设时，垫层、包封混凝土应符合设计要求。

3.1.6 电缆保护管两端伸出道肩应大于 1 m，并在保护管端部地面上做好永久性电缆标桩，飞行区内标桩高出地面不得大于 50 mm，标桩周边无锐角。

3.1.7 保护管为开挖敷设时，应符合下列规定：

1 当施工现场条件允许、地质条件良好、土层坚实及地下水位低于沟（坑）底面高程、挖深不超过 3 m 且坡顶无荷载时，可采用放坡法施工；放坡挖沟（坑）的坡与深度的关系应按表 3.1.7 的要求执行；

表 3.1.7 放坡挖沟（坑）表

土壤类别	$H:D$	
	$H \leq 2 \text{ m}$	$2 \text{ m} < H < 3 \text{ m}$
黏土	1 : 0.10	1 : 0.15
砂黏土	1 : 0.15	1 : 0.25
砂质土	1 : 0.25	1 : 0.50
瓦砾、卵石	1 : 0.50	1 : 0.75
炉渣、回填土	1 : 0.75	1 : 1.00

注：H 为深度；D 为放坡（一侧的）宽度。

2 保护管施工开挖前，应进行管线探摸，遇到地下已有其他管线平行或垂直距离接近时，应按设计要求核对其相互间的最小净距是否符合标准，并在施工时对现有管线支护保护。

【条文说明】表 3.1.7 中土壤类别以勘察单位提供的数据为准。

3.1.8 开挖保护管回填应满足设计要求，并应符合下列规定：

- 1 采用混凝土回填时，应振捣密实，强度符合设计要求；
- 2 采用原土回填时，保护管两侧应同时进行回填并分层夯实，每层回填土厚度应为 150 mm；保护管顶部 300 mm 以上回填应分层夯实，每层回填土厚度应为 300 mm。

3.1.9 保护管切槽敷设时，应符合下列规定：

- 1 切槽宽度、深度及回填材料应符合设计要求；
- 2 保护管敷设前应将槽底清理平整、干净，无尖锐棱角。

3.2 一般项目

3.2.1 埋设于混凝土内的保护管的弯曲半径不宜小于管外径的 6 倍，当直埋于地下时，其弯曲半径不宜小于管外径的 10 倍。

3.2.2 电缆保护管为成排敷设时，应顺直整齐。管枕间距应符合相应管材说明。

3.2.3 金属保护管连接前，应将管口磨圆或锉成坡边，管口应光滑，无棱、无毛刺。

4 电缆井制作

4.1 主控项目

- 4.1.1 井体的位置、结构类型和构造尺寸等应按设计要求施工。
- 4.1.2 当原状土地基松软或被扰动时，电缆井底基础应按设计要求进行地基处理，地基承载力应满足要求。
- 4.1.3 井体垫层厚度及强度应符合设计要求。
- 4.1.4 井盖型式、规格、材质及标识应符合设计及规范要求。
- 4.1.5 井盖的圆环标志的尺寸及颜色应符合设计及规范要求且标志清晰，表面平滑。

4.2 一般项目

- 4.2.1 电缆井的混凝土模板应符合下列规定：
 - 1 模板的强度、刚度和稳定性应符合设计要求，无缝隙和孔洞，浇筑混凝土后不得产生形变；
 - 2 模板的形状、规格应符合设计要求；
 - 3 模板与混凝土的接触面应平整，边缘整齐，接缝紧密、牢固，预留孔洞及预埋件位置准确，尺寸应符合规定；
 - 4 重复使用的模板，表面不得有粘结的混凝土、水泥砂浆及泥土等附着物。
- 4.2.2 电缆井的钢筋加工应符合下列规定：
 - 1 钢筋表面应洁净，应清除钢筋的浮皮、锈蚀、油渍、漆污等；
 - 2 钢筋应按设计图纸的规定尺寸下料，并应按规定的形状加工；
 - 3 加工钢筋时应检查其质量，凡有劈裂、缺损等伤痕的不得使用；
 - 4 钢筋与模板的间距宜为 20 mm，为保持钢筋与模板的间距相等，可在钢筋下垫以混凝土块或砂浆块等，不得使用木块、塑料等有机材料衬垫。
- 4.2.3 电缆井的混凝土浇筑应符合下列规定：

- 1 浇筑混凝土前应检查模板内钢筋衬垫是否稳妥，并清除模内杂物；
 - 2 混凝土应搅拌均匀，以混凝土颜色一致为度。搅拌均匀的混凝土宜在 45 min 的初凝期内浇筑完毕；
 - 3 浇筑混凝土构件应进行振捣，振捣应按层依次进行，捣固应密实，不得出现跑模、漏浆等现象；
 - 4 混凝土浇筑完毕后，应按要求进行养护。
- 4.2.4** 电缆井的防水及抹面施工应满足设计及材质要求。防水卷材不宜在负温条件下施工，如必须在负温下施工时，应采取措施保证铺好后的防水层不得有龟裂及粘结不良现象。
- 4.2.5** 砌筑结构的井室施工应符合下列规定：
- 1 砌筑前砌块应充分湿润，砌筑砂浆配合比符合设计要求；
 - 2 砌块应垂直砌筑，铺浆应饱满，灰浆与砌块四周粘结紧密、不得漏浆，上下砌块应错缝砌筑；
 - 3 砌筑时应同时安装踏步，踏步安装后在砌筑砂浆未达到规定抗压强度前不得踩踏；
 - 4 内外井壁采用水泥砂浆勾缝，当有抹面要求时，抹面应分层压实。
- 4.2.6** 飞行区内井体周边应分层对称回填、夯实，回填土的高程及密实度应符合场道工程土面区的设计要求。
- 4.2.7** 井盖顶部高程应符合设计要求，允许偏差为 ± 10 mm。

5 接地装置安装

5.1 主控项目

5.1.1 接地装置的接地电阻值应符合设计要求。

5.1.2 接地装置的材料规格、型号应符合设计要求。

5.1.3 当接地电阻达不到设计要求，须采取措施降低接地电阻时，应符合下列规定：

1 采用降阻剂时，降阻剂应为同一品牌的产品，调制降阻剂的水应无污染且无杂物；降阻剂应均匀灌注于垂直接地体周围；

2 采取换土或将人工接地体外延至土壤电阻率较低处时，应掌握有关的地质结构资料和地下土壤电阻率的分布，并应做好记录；

3 采用接地模块时，接地模块的顶面埋深应不小于 0.6 m，接地模块间距应不小于模块长度的 3~5 倍，接地模块埋设基坑宜为模块外形尺寸的 1.2~1.4 倍，且应详细记录开挖深度内的地层情况，接地模块应垂直或水平就位，并应保持与原土层接触良好。

5.1.4 灯光站内电气装置的接地应单独与接地母线或接地网相连接，严禁在一条接地线中串接两个及两个以上需要接地的电气装置。

5.1.5 灯光电缆回路应在下列位置设置一组接地装置：

1 灯光电缆在进入第一个隔离变压器箱及最后一个隔离变压器箱处；

2 灯光电缆在同一回路的隔离变压器箱与隔离变压器箱之间，间隔不大于 300 m；

3 灯光电缆中间接头处。

当设计无要求时，每一组接地装置的接地电阻值应不大于 $10\ \Omega$ ，并作测试记录。

5.2 一般项目

5.2.1 当设计无要求时，接地装置顶面埋设深度应不小于 0.6 m，且应在冻土层以下。圆钢、角钢、钢管、铜棒、铜管等接地极应垂直埋入地下，间距应不小于 5 m。

5.2.2 接地装置的焊接应采用搭接焊，除埋设在混凝土中的焊接接头外，应采取防腐措施，焊

接搭接长度应符合下列规定：

- 1 扁钢与扁钢搭接应不小于扁钢宽度的 2 倍，且应至少三面施焊；
- 2 圆钢与圆钢搭接应不小于圆钢直径的 6 倍，且应双面施焊；
- 3 圆钢与扁钢搭接应不小于圆钢直径的 6 倍，且应双面施焊；
- 4 扁钢与钢管、扁钢与角钢焊接，应紧贴角钢外侧两面，或紧贴 3/4 钢管表面，上下两侧

施焊。

5.2.3 当接地极为铜材和钢材组成，且铜与铜或铜与钢材连接采用热剂焊时，接头应无贯穿性的气孔且表面平滑。

5.2.4 采取降阻措施的接地装置应符合下列规定：

- 1 接地装置应被降阻剂或低电阻率土壤所包覆；
- 2 接地模块应集中引线，并应采用干线将接地模块并联焊接成一个环路，干线的材质应与接地模块焊接点的材质相同，采用热浸镀锌工艺的钢制引出线不应少于 2 处。

6 立式灯具、设备安装

6.1 主控项目

6.1.1 灯具的朝向、发光颜色及发光特性，应符合设计文件的要求。灯具、设备的易折性，应符合设计文件及相关要求。

6.1.2 灯具安装前、后应对灯具的位置进行复测并记录，且应满足下列要求：

- 1 直线上的灯具应具有直线性，没有明显的目视偏差；
- 2 转弯处的灯具应能显示出设计确定的转弯轨迹，灯具不得明显偏离转弯轨迹；
- 3 在跑道中线两侧对应的灯具（如跑道边灯等），其连线应与跑道中线垂直。

【条文说明】第2款 对转弯处的中线灯具安装位置的检查，可以用目视观察的方法检查其圆弧形。

第3款 跑道中线两侧对应的灯具主要是指立式跑道边灯等对称性要求较高的灯具。

6.1.3 当在水泥混凝土道肩上安装灯具、设备时，其底座应水平安装，不应依附道肩而倾斜。应以安装处高程最高点为基准，用镀锌垫圈调整水平，在底座顶孔位置用水平尺测量，气泡应居中，以确保水平安装。

6.1.4 当在沥青混凝土道肩上安装灯具、设备时，其底座应固定至刚性或半刚性层，水平安装，不应依附道肩而倾斜。应以安装处高程最高点为基准，在底座顶孔位置用水平尺测量，气泡应居中，以确保水平安装。

6.1.5 当在土面区或铺砌块上安装灯具、设备时，应将其底座基础周围及底座下的土方夯实，密实度应达到场道设计要求。混凝土基础的尺寸、深度及表面高程应符合设计要求。当设计对基础表面高程无要求时，混凝土基础表面高于周围土面区的高差一般控制在10 mm以内。

6.1.6 当在构筑物（支架、灯塔、灯光桥等）上安装灯具、设备时，应检查确认其安装位置、高程符合设计要求，线缆保护管固定完成。灯具、设备应与构筑物可靠连接。

6.1.7 灯具的光芯高程应符合设计文件的要求。

6.1.8 灯具应按照设计文件的要求和灯具的特性调整其垂直方向和水平方向的发光角度，特别是对称于跑道中线及延长线两侧的灯具，其内倾角值应符合相关规范的要求。

【条文说明】在《机场设计手册》(9157-AN/901)第四部分中对各种灯具的内倾角值有比较详尽的描述。

6.1.9 设备的金属底座、框架及外壳均应接地。

6.2 一般项目

6.2.1 电气接点的接触面应预先擦拭干净,接线正确、接触良好。导线连接后不承受拉力或扭曲力,灯具、设备上导线的进出口应密封。

6.2.2 灯具、设备密封圈的沟槽应保持清洁,密封圈位置应正确。

6.2.3 灯具、设备的紧固螺栓(母)应对称地逐步拧紧。

6.2.4 灯具、设备的支柱应垂直安装,无目视可察觉的倾斜。

6.2.5 灯具、设备安装位置相对于设计位置的偏差应符合下列要求:

1 跑道区域灯具、设备的定位应以跑道边线或端线为基准,灯具、设备至跑道边线或端线的距离允许偏差为 $\pm 10\text{ mm}$,灯间距离允许偏差为 $\pm 50\text{ mm}$;

2 滑行道区域灯具、设备的定位应以滑行道边线为基准,灯具、设备至滑行道边线的距离允许偏差为 $\pm 10\text{ mm}$,灯间距离允许偏差为 $\pm 100\text{ mm}$;

3 进近区域灯具、设备:

1) 进近灯光系统的中心线应与跑道中线的延长线吻合,其允许偏差为 $\pm 15'$;

2) 进近灯光系统中的横排灯、短排灯应与进近灯光系统的中心线垂直,其允许偏差为 $\pm 2^\circ$;

3) 进近灯光系统中的短排灯中心灯具与进近灯光系统中心线的距离允许偏差为 $\pm 10\text{ mm}$,排灯间的纵向距离允许偏差为 $\pm 300\text{ mm}$,排灯内灯间距离允许偏差为 $\pm 10\text{ mm}$ 。对于装在构筑物(支架、灯塔、灯光桥等)上的灯具,其横向及纵向距离偏差值允许增大一倍。

4) 闪光灯、障碍灯与进近灯光系统中的短排灯中心灯具之间的横向距离应符合设计要求,允许偏差为 $\pm 10\text{ mm}$ 。闪光灯、障碍灯灯间的纵向距离允许偏差为 $\pm 300\text{ mm}$ 。对于装在构筑物(支架、灯塔、灯光桥等)上的灯具,其横向及纵向距离偏差值允许增大一倍。

【条文说明】第1款 跑道区域灯具、设备主要包括跑道边灯、立式跑道入口灯、立式跑道末端灯、跑道入口翼排灯、跑道入口识别灯、跑道掉头坪上的滑行道边灯、探测传感器等。

对于跑道边灯的定位,主要考虑跑道两端及重要部位灯具的位置,关键在于确保跑道边灯在一条直线上。灯间距离只要统一以灯具上同一部位为参考点即可,到跑道边线的距离以灯具中心为基准。

第2款 滑行道区域灯具、设备主要包括滑行道边灯、滑行道边逆向反光标志物、跑道警戒灯、立式停止排灯、探测传感器等。

第3款 进近区域灯具、设备中的“支架”主要包括钢质结构支架、轻型的金属或非金属制成的易折或易碎支架。考虑到进近灯大多数安装在土面区，受地形条件限制，排灯间纵向距离允许偏差为 $\pm 300\text{ mm}$ 是参照 FAA AC150/5340-30J 中进近灯的纵向距离允许偏差应不大于 2 ft（约600 mm）的要求。

6.2.6 灯具排列总长度的允许偏差为灯间距离允许偏差值的 2 倍。

6.2.7 灯具（不含精密进近坡度指示系统）仰角与水平角的允许偏差为 $\pm 0.5^\circ$ 。

【条文说明】允许偏差为 $\pm 0.5^\circ$ 是参照 FAA AC150/5340-30J 及附件 14 中对进近灯的仰角调整要求。

7 嵌入式灯具安装

7.1 主控项目

7.1.1 灯具的朝向、发光颜色及发光特性,应符合设计文件的要求。

7.1.2 灯具安装前、后应对灯具的位置进行复测,做好记录,并应满足下列要求:

- 1 直线上的灯具应具有直线性,没有明显的目视偏差;
- 2 转弯处的灯具应能显示出设计确定的转弯轨迹,灯具不得明显偏离转弯轨迹;对转弯处的中线灯具安装位置情况,可用目视观察的方法检查其圆弧性。
- 3 在跑道中线两侧对应的灯具(如接地带灯、嵌入式进近灯等),其连线应与跑道中线垂直。

【条文说明】第3款 跑道中线两侧对应的灯具主要是指嵌入式跑道边灯、接地带灯等对称性要求较高的灯具。

7.1.3 嵌入式灯具底座上口周边表面应与四周道面齐平,允许偏差为 $-2\text{ mm}\sim 0\text{ mm}$ 。当道面有坡度时,应以灯具安装处低侧的道面高程为准,但跑道中线灯及快速出口滑行道指示灯的底座应以其中轴线处的道面高程为准。

【条文说明】本条参照 FAA AC150/5340-30J。跑道中线灯和快速出口滑行道指示灯以灯具中心轴线处的道面高程为准是为了避免跑道横坡较大时可能遮挡中线灯的出光角度。

7.1.4 灯具底座与灯坑之间的填充料表面不得高于灯具底座的上表面,填充料不应出现干裂、脱落等现象。

7.1.5 在安装带有水平基准面的灯具时,用水平尺在两个互相垂直的方向上测量,气泡应居中;如灯具无明显的水平基准面,可通过间接方法确定其水平度。

【条文说明】如有些灯具无明确的水平基准面,以其顶盖、玻璃罩裙边等合适部位间接地作为其水平基准面。

7.1.6 应按设计文件的要求和灯具的特性调整其垂直方向和水平方向的发光角度,特别是对称于跑道中线及延长线两侧的灯具,其内倾角值应符合相关规范的要求。

【条文说明】在《机场设计手册》(9157-AN/901)第四部分中对各种灯具的内倾角值有比较详尽的描述。

7.2 一般项目

7.2.1 电气接点的接触面应预先擦拭干净，接线正确、接触良好。导线连接后不应承受拉力或扭曲力，灯具、设备上导线的进出口应密封。

7.2.2 灯具密封圈的沟槽应保持清洁，密封圈位置应正确。

7.2.3 灯具的紧固螺栓（母）应对称地逐步拧紧。

7.2.4 灯具安装位置相对于设计位置的偏差应符合下列要求：

1 跑道区域灯具的定位应以跑道中线、跑道边线或端线为基准，灯具至跑道中线、跑道边线或端线的距离允许偏差为 $\pm 10\text{ mm}$ ，灯间距离允许偏差为 $\pm 10\text{ mm}$ ；

2 滑行道区域灯具的定位应以滑行道中线、边线为基准，灯具至滑行道中线、边线的距离允许偏差为 $\pm 10\text{ mm}$ ，灯间距离允许偏差为 $\pm 20\text{ mm}$ 。

【条文说明】第1款 跑道区域灯具是指跑道中线灯、接地带灯、快速出口滑行道指示灯、跑道边灯、掉头坪灯等。

第2款 滑行道区域灯具是指滑行道中线灯、停止排灯、中间等待位置灯、飞机机位操作引导灯和除冰/防冰坪出口灯等。滑行道中线灯安装精度受到场道分块的影响，设计有时会允许灯具偏离滑行道中心线一定的距离，但这个距离不宜过大，否则会影响圆弧的连续性。

7.2.5 各类灯具排列总长度的允许偏差为灯间距离允许偏差值的2倍。

7.2.6 灯具的水平角允许偏差为 $\pm 0.5^\circ$ 。

8 标记牌安装

8.1 主控项目

- 8.1.1 标记牌位置、牌面内容、朝向、发光颜色、易折性及栓绳应符合设计文件的要求。
- 8.1.2 标记牌混凝土基础的外形尺寸、强度应符合设计文件的要求。
- 8.1.3 标记牌牌面亮度应均匀，不应有目视可以察觉到的明显的明暗差别。
- 8.1.4 标记牌应做好接地。

8.2 一般项目

- 8.2.1 标记牌的电气接线应牢固可靠。
- 8.2.2 标记牌密封圈的沟槽应保持清洁，密封圈位置应正确。
- 8.2.3 标记牌应与滑行道中线成直角，或按设计要求设置。
【条文说明】根据《民用机场飞行区技术标准》(MH 5001)的要求：沿滑行道供两个方向使用的标记牌应与滑行道中线成直角。只供一个方向使用的标记牌可以有一个约 75°的角度，使之较为清楚易读。
- 8.2.4 标记牌的紧固件应齐全、安装牢固；进出线保护管口应封堵严密。
- 8.2.5 标记牌至边线的距离允许偏差为 ± 50 mm。牌面与中线的角度允许偏差为 $\pm 2^\circ$ ，纵向距离允许偏差为 ± 300 mm。
- 8.2.6 多牌面标记牌的顶部标高应相同，相邻牌顶高差应不大于 2 mm，总高差应不大于 5 mm，牌面平整度应不大于 1 mm/m。

9 隔离变压器箱安装

9.1 主控项目

- 9.1.1 隔离变压器箱尺寸及基础应符合设计文件的要求。当设计对隔离变压器箱基础表面高程无要求时，基础表面高于周围土面区的高程宜控制在 10 mm 以内。
- 9.1.2 隔离变压器箱定位应符合设计文件的要求，宜无明显的目视偏差且便于施工、维护。
- 9.1.3 与道面平齐安装的隔离变压器箱，其定位、高程、水平度均应满足灯具、设备的安装要求。
- 9.1.4 隔离变压器箱应与保护接地线可靠连接。
- 9.1.5 隔离变压器箱混凝土基础应按设计要求浇筑，基础表面平整、光洁。基础周围及底部的土方应按设计要求的密实度夯实。
- 9.1.6 明装式隔离变压器箱应采用型钢支架固定牢靠。

9.2 一般项目

- 9.2.1 隔离变压器箱表面应光洁、无毛刺，隔离变压器箱应无裂纹或缺损，密封应良好。
- 9.2.2 隔离变压器箱的管螺纹应完整、正确，断丝或缺丝不超过螺纹全扣数的 10%。
- 9.2.3 在隔离变压器箱安装前，应按每批到货量的 5% 做水密性抽查，最低不少于 3 个。以历时 24 h 不渗漏为合格，如有渗漏，应加倍抽查至逐个检查。不合格的隔离变压器箱修补后，再做水密性检查，如合格，方可使用。
- 9.2.4 隔离变压器箱与进出线缆保护管连接处应做密封处理，隔离变压器箱内应清扫干净，密封垫圈尺寸选用应恰当。箱体与箱盖之间的密封应良好。
- 9.2.5 隔离变压器箱顶部应高于基础表面，其高差不宜大于 60 mm。
- 9.2.6 隔离变压器箱应进行编号。

10 隔离变压器及单灯监控装置安装

10.1 主控项目

- 10.1.1 隔离变压器及单灯监控装置的型号及规格应符合设计文件的要求。
- 10.1.2 在安装隔离变压器前，应采用 2 500 V 兆欧表测量其初/次级间和初级对地的绝缘电阻，绝缘电阻值应大于 2 000 M Ω ；采用直流电阻表测量其初/次级绕阻的直流电阻，应在正常范围内。
- 10.1.3 隔离变压器接地端子应与保护接地线可靠连接。
- 10.1.4 在安装单灯监控装置前，应对其进行编码及功能检查。
- 10.1.5 单灯监控装置的编码应与监控的灯具编号相对应。
- 10.1.6 隔离变压器的电缆连接器应插接牢靠，并有密封措施。
- 10.1.7 单灯监控装置与隔离变压器和灯具之间的连接应采用电缆连接器，插接牢靠，并有密封措施。

11 精密进近坡度指示系统安装

11.1 主控项目

11.1.1 精密进近坡度指示系统中每组灯具的朝向、发光颜色及易折性等，应符合设计文件的要求。

11.1.2 灯具混凝土基础应稳定、牢固，尺寸、高程应符合设计文件的要求。

【条文说明】灯具混凝土基础应稳定、牢固是指在寒冷地区要做好防冻胀措施。

11.1.3 灯具应安装在垂直于跑道中线的一条直线上。

11.1.4 灯具的安装高度应满足设计的要求，光芯高程允许偏差为 $\pm 5\text{ mm}$ 。

【条文说明】光芯高程允许偏差为 $\pm 5\text{ mm}$ 是参照《国际民用航空公约》附件 14 的相关要求提出的。

11.1.5 用水平尺在灯具的水平基准面上测量，气泡应居中。

11.1.6 灯具的仰角应符合设计要求，垂直方向允许偏差为 $\pm 1'$ ，水平方向允许偏差为 $\pm 0.5^\circ$ 。

11.1.7 精密进近坡度指示系统应做好接地。

11.2 一般项目

11.2.1 电气接点的接触面应预先擦拭干净，接线正确、接触良好。导线连接后不承受拉力或扭曲力，导线的进出口应密封。

11.2.2 灯具密封圈的沟槽应保持清洁，密封圈位置应正确。

11.2.3 固定灯具法兰底盘的预埋螺栓位置应正确；灯具的紧固螺栓（母）应对称地逐步拧紧、牢固。

11.2.4 在规定的动作范围内，倾斜开关应可靠动作，并作好记录。

11.2.5 灯具经厂家用红色漆标志的所有螺钉和其他部件均不得随意变动。

【条文说明】灯具内所有用红色漆标志的螺钉及部件，要在供应商技术人员指导下才可改动。

11.2.6 灯具安装位置与设计给定的安装位置（灯具距跑道入口端线的距离）允许偏差为 ± 500 mm，相邻灯具前后距离允许偏差为 ± 10 mm，灯间距离及灯至跑道边线的距离允许偏差为 ± 50 mm。

12 风向标安装

12.1 主控项目

12.1.1 风向标的安装位置应符合设计要求，其几何尺寸、环带颜色组合、支杆高度及易折性应符合相关规范的要求。

12.1.2 风向标的地面圆环标志的尺寸及颜色应符合设计及规范要求且标志清晰，表面平滑。

12.1.3 风向标的风袋不应有任何破损和污染。

12.1.4 风向标的照明应符合设计要求，确保风向标在夜间可视。

12.1.5 风向标应做好接地。

12.2 一般项目

12.2.1 风向标照明灯具的电气接线应正确、可靠，照明灯具应能全部点亮。

12.2.2 风向标的所有紧固件应为不锈钢或热镀锌件，安装牢固。

12.2.3 风向标杆应垂直安装，无目视可察觉的倾斜。

12.2.4 风向标的安装位置与设计给定的安装位置（距跑道端线及跑道边线距离）允许偏差为 ± 500 mm。

13 灯光电缆线路敷设

13.1 主控项目

13.1.1 电缆敷设应符合《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范》（GB 50168）的相关规定。

13.1.2 电缆型号、规格应符合设计文件的要求。

13.1.3 电缆外观应无损伤，绝缘及耐压测试应按下列方法进行：

1 在一次电缆敷设前应进行交流耐压试验，试验电压 12.5 kV，试验时间 5 min，应无击穿现象；

2 在串联灯光回路连同隔离变压器安装完毕后，应进行绝缘电阻测量、直流耐压试验及泄漏电流测量，作好记录，同时记录环境温度和天气情况。交接时绝缘电阻测量应采用 2 500 V 兆欧表，绝缘电阻值不小于 20 MΩ。直流耐压试验，采用 9 kV 的直流试验电压，试验时间 5 min，应无击穿现象，此时泄漏电流应基本稳定，泄漏电流的数值随试验电压上升不应急剧上升，随试验时间的延长不应有明显的上升，并按式 13.1.3 校核：

$$I \leq 10L + 2n \quad (13.1.3)$$

式中： I ——泄漏电流，单位为微安（ μA ）；

L ——回路电缆长度，单位为千米（km）；

n ——电缆回路串联的隔离变压器的数量。

【条文说明】直流耐压试验的电压及泄漏电流的允许范围系引自《机场设计手册》第 5 部分——《电气系统》，它提出的直流试验电压比《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》（GB 50150）低。在《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》（GB 50150）中，塑料绝缘 3.6 kV 电缆的直流耐压试验电压为 15 kV，试验时间为 15 min。但《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》（GB 50150）中规定的进行试验时电缆的情况与助航灯光串联电缆不一样。同时由于我国尚无这方面的试验研究，目前只能采用该手册提出的判断方法。

串联灯光回路绝缘电阻值不小于 20 MΩ 是根据国内大部分机场的实际情况而定。在 IEC（国际电工委员会）1999.97/38/CD 中，对助航灯光串联回路的绝缘电阻值要求为：利用一个能加到直流电压最小为 1 000 V 的仪表，串联灯光回路的绝缘电阻值不小于 30 MΩ。而国内的标准

是利用 2 500 V 兆欧表测量。对部分在建及建成的机场的灯光回路，分别用 1 000 V 兆欧表及 2 500 V 兆欧表进行测量，前者所得数值明显大于后者。故本规范规定串联灯光回路绝缘电阻值不小于 20 M Ω ，对于机场灯光改造项目中的回路绝缘电阻值，可酌情处理。

13.1.4 测量并记录串联灯光回路的直流电阻值，直流电阻值应不大于 70 Ω 或理论值的 3 倍。

【条文说明】参照美国交通部和联邦航空管理局咨询通告 (FAA AC150/5340-26C)，一个正常的串联灯光回路，直流电阻值通常在 20 Ω ~70 Ω ，如果回路的直流电阻值高得多 (1 000 Ω 以上)，则有可能发生隔离变压器初级绕组的故障，或被切断的灯光电缆两端与地接触。在机场实际运行中还发生过电缆受损但未完全断开，造成直流电阻值很大的情况。测量直流电阻是判断串联回路好坏最简单有效的方法。增加这项测量的主要目的是检测初始的直流电阻值是否处于正常范围，并为今后的运行维护提供一个合理的参考值。

直流电阻值不大于理论值的 3 倍是参考了国内部分机场实际测量数据确定。

直流电阻的理论值包括回路中电缆、隔离变压器、电缆连接器等所有电气设备的直流电阻的总和。

13.1.5 灯光电缆回路接地要求应符合本规范 5.1.5 条规定。

13.1.6 电缆终端和接头的制作应符合《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范》(GB 50168) 的规定。

13.1.7 灯光电缆终端头的接地线应与保护接地系统可靠连接。

13.1.8 并联灯光回路应采用 500 V 兆欧表按《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》(GB 50150) 的要求进行绝缘电阻测量，绝缘电阻应大于 0.5 M Ω 。

13.1.9 电缆的首端、末端和分支处应设标志牌，直埋电缆应设标示桩。

13.2 一般项目

13.2.1 飞行区内电缆及电缆保护管敷设后，回填土的高程及密实度应符合场道工程土面区的设计要求。回填土时，应分层压实，不应使电缆及电缆保护管造成损伤。

13.2.2 灯光二次电缆保护管敷设应可靠固定，不至于受外力的影响而发生移位。

13.2.3 在刚性道面上加铺柔性层时，二次电缆保护管应敷设在刚性层内，管的外壁顶部上表面最高处应低于刚性层表面 20 mm，且修补平整。

13.2.4 进、出隔离变压器箱的一次电缆宜盘留 1.5 m，连接灯具的二次电缆宜盘留 0.5 m。

13.2.5 直埋敷设的灯光回路一次电缆中间接头应在隔离变压器箱内制作。二次电缆不得有中间接头。

13.2.6 电缆进出隔离变压器箱, 电缆沟, 电气竖井, 建筑物, 配电 (控制) 柜、台、箱处以及管子管口处等部位应采取防火或密封措施。

13.2.7 电缆直埋敷设时埋深应不小于 0.7 m。电缆应敷设在冻土层以下, 当受条件限制时, 应采取防止电缆受到损伤的措施。

13.2.8 直埋电缆的上、下应有细沙或软土, 回填土应无石块、砖头等尖锐硬物。

13.2.9 直埋敷设的电缆, 不得平行敷设于管道的正上方或正下方, 高电压等级的电缆宜敷设在低电压等级电缆的下面。

13.2.10 架空电缆的金属护套、铠装及悬吊线均应有良好的接地, 杆塔和配套金具均应根据电缆的结构和性能进行配套设计, 且应满足《电气装置安装工程 66 kV 及以下架空电力线路施工及验收规范》(GB 50173) 及强度要求。

13.2.11 支撑架空电缆的钢绞线应满足荷载要求, 并应全线良好接地, 在转角处应打拉线或顶杆。

13.2.12 架空敷设的电缆不宜设置电缆接头。

13.2.13 灯光电缆在支架上敷设时, 应限位、固定。当电缆在支架上水平敷设时, 应在首尾两端、转弯两侧及每隔 5 m 处设固定点, 垂直敷设或大于 45° 倾斜敷设时, 应在每个支架上固定。

13.2.14 灯光电缆和控制电缆不宜配置在同一层支架上。

13.2.15 电缆沟内敷设时, 最下层电缆支架距沟底的距离应不小于 300 mm。当有维护通道时, 上述距离为最下层电缆支架与维护通道地面的距离。

14 灯光控制柜安装

14.1 主控项目

14.1.1 灯光控制柜的规格、型号应符合设计要求，并应有铭牌。

【条文说明】灯光控制柜包括调光器柜、切换柜、灯光监控系统控制柜等。

14.1.2 灯光控制柜安装应符合《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）的规定。

14.1.3 灯光控制柜内的绝缘器件严禁有裂纹、缺损或表面损坏等缺陷。

14.1.4 灯光控制柜内各元器件导线应接触紧密、牢固，不应有任何松动。

14.1.5 灯光控制柜柜体应通过焊接或螺栓与保护接地导体（PE）或保护接地中性导体（PEN）可靠连接，且有标识。

14.1.6 调光器输出电流应稳定，各种保护动作应可靠、灵敏。

【条文说明】调光器输出电流稳定是指电流波动范围符合表 15.1.2 允许范围要求。

14.1.7 切换柜切换程序应正确，动作应可靠、灵敏。

【条文说明】切换柜切换程序正确是指每组带有备用调光器柜和切换柜的组合中，任何一台正在运行的调光器发生故障或失电时，备用调光器通过切换柜自动投入代替故障或失电调光器运行。

14.2 一般项目

14.2.1 柜体盘面应平整无碰伤或变形，表面喷涂无明显损伤。

14.2.2 固定和接线用的紧固件、接线端子、操作标志应完好无损，无锈蚀。

【条文说明】确保标识器件完好的目的是方便使用和维护，防止误操作而发生人身触电事故。

14.2.3 基础型钢及盘、柜安装的允许偏差应符合表 14.2.3 的规定。

表 14.2.3 基础型钢及盘、柜安装允许偏差

项次	项目			允许偏差 mm
1	基础型钢	顶部平直度	每米	1.0
			全长	5.0
2		侧面平直度	每米	1.0
			全长	5.0
3	柜体安装	每米垂直度		1.5
4		柜顶平直度	相邻两柜	2.0
			成排柜顶部	5.0
5		柜面平整度	相邻两柜	1.0
			成排柜面	5.0
6		柜间接缝		2.0

15 助航灯光系统调试

15.1 主控项目

15.1.1 并联灯光回路调试应符合下列要求：

- 1 并联灯光回路调试应在满足下列条件后进行：
 - 1) 回路电缆的敷设、电缆头制作、灯具安装等工作完成，并符合本规范的要求；
 - 2) 回路中所有设备、器件的型号、规格符合设计文件的要求；
 - 3) 按 13.1.8 的要求对回路进行绝缘电阻测量合格。
- 2 回路带全部负载通电连续运行 6 h，应能正常运行，无异常情况。外场灯具应能全部点亮，无目力可察的亮暗不均。

15.1.2 串联灯光回路调试应符合下列要求：

- 1 串联灯光回路调试应在满足下列条件后进行：
 - 1) 回路单芯电缆的敷设、电缆头制作、隔离变压器安装、灯具安装及调光器安装等工作完成，并符合本规范的要求；
 - 2) 回路中所有设备、器件的型号、规格符合设计文件的要求；
 - 3) 电缆回路绝缘电阻值、直流耐压试验及泄漏电流值，均符合本规范 13.1.3 条的要求。对施工后放置 60 天以上的回路，可采用 5 kV 直流试验电压进行直流耐压试验，试验时间 5 min；
 - 4) 电缆回路的直流电阻值符合本规范 13.1.4 条的要求；
 - 5) 电源至调光器的 1 kV 低压电缆绝缘性能合格。
- 2 调光器面板上电流表的指示值与升压变压器二次侧实际输出电流值（采用精度不低于 0.5 级的真有效值电流表测量）的偏差应不大于 1%。调光器输出端短接时，各级输出电流值应满足表 15.1.2 的要求，电流波动范围不大于 ± 0.1 A。

表 15.1.2 调光器各级输出电流

单位为安培（A）

输出额定电流	亮度等级设置	光级	标准电流	允许范围
6.6	五个等级	5	6.6	6.50~6.70
		4	5.2	5.10~5.30
		3	4.1	4.00~4.20
		2	3.4	3.30~3.50
		1	2.8	2.70~2.90

3 在电源允许波动范围内，调光器带全部实际负载调试应按下列要求进行，并作测试记录：

1) 检查在各亮度等级下回路的输出电流值、电流波动范围、电流表读数的误差应满足 15.1.2 第 2 款的要求；

2) 按产品的技术规范要求，调试调光器的开路、短路保护及报警功能；

3) 调光器带实际灯光负载，进行 1~5 级光逐级调光，灯具应能全部点亮，无目视可察的亮暗不均，并观察每一光级的发光效果。在 1~5 级光任意直接开启灯光回路，调光器不应产生造成灯具任何零部件损坏的输出浪涌，保护装置不应误动作。闪光灯闪光频率应符合设计要求，无漏闪现象；

4) 调试调光控制单元的掉电数据保护功能，在失电又恢复供电后的 1 s 内，调光控制单元应恢复原有的工作状态，并满足上述功能要求；

5) 调试调光控制单元的本地/遥控功能，当选择开关在遥控位置时，应能进行遥控操作；

6) 按产品的技术文件要求，调试其坏灯数量检测、绝缘监测等其他可能有的辅助功能。

4 回路带全部负载连续通电运行 6 h，应能正常运行，无异常情况。外场灯具应能全部点亮，无目视可察的亮暗不均，并作记录。

5 电源切换时调光器保护开关不应误动作。

【条文说明】第 1 款第 3 项 对于施工后放置 60 天以上的回路直流耐压试验电压降低至 5 kV 是参考《机场设计手册》第 5 部分——《电气系统》的相关要求。

15.1.3 单灯监控回路调试应符合下列要求：

1 单灯监控回路调试应在满足下列条件后进行：

1) 灯光回路调试完成；

2) 回路中所有设备、器件的型号、规格符合设计文件的要求；

3) 回路中单灯监控装置的编码、编号已确定，并与监控的灯具相对应；

2 通信调试：测试每个回路中串联回路调制解调器和单灯监控单元/传感器接口单元之间的通信，优化通信的可靠性；

3 频率调试：利用单灯维护工具寻找最佳信号频率。更新单灯监控单元和串联回路调制解调器的配置数据；

4 单灯监控回路应能准确显示外场灯具的状态：故障或正常；

5 根据设计要求测试灯具开、关控制的可靠性、灵敏性，外场灯具的亮灭应与指令一致。

15.1.4 电源系统调试应符合下列要求：

1 电源系统调试应在满足下列条件后进行：

1) 常用电源已到位；

2) 应急电源调试完毕；

3) 变压器中性点应与接地装置引出干线直接连接，接地装置的接地电阻值应符合设计要求；

4) 柴油发电机馈电线路连接后，两端的相序应与原供电系统的相序一致。

2 电源的切换应按手动切换与自动切换两方面的功能要求进行调试；

3 两路电源的相互切换、联锁功能及切换时间应满足设计要求；

4 常用电源与应急电源（包括但不限于柴油发电机、UPS）的切换、联锁功能及切换时间应符合设计文件的要求，应急电源的启动、输出时间应符合设计文件及产品技术文件的要求；

5 电源系统的调试应分别在空载、50%负载、100%负载的情况下进行，在50%负载与100%负载下，不同的电源运行状态各保持6h应无异常情况；

6 在100%负载下检测总电源处的三相电流，应基本平衡。

【条文说明】第1款 电源系统的调试在常用电源和应急电源均稳定的条件下进行。

变压器中性点即变压器低压侧三相四线输出的中性点（N端子）。为了用电安全，设计选用中性点（N）接地的系统，并规定与其相连的接地装置接地电阻最大值，施工后实测值不超过规定值。由接地装置引出的干线，以最短距离直接与变压器中性点（N端子）可靠连接，以确保低压供电系统可靠、安全地运行。

第5款 本条所述的50%、100%的负载是指已经接入本电源系统的最大安装容量的50%、100%，两路常用电源同时供电、两路常用电源各带本站全部负载和应急电源带100%灯光负载。试验时各类电源连续运行6h的过程中，电源电压、频率无异常变化。

15.1.5 监控系统调试应符合下列要求：

1 监控系统的监控对象、系统配置、监控功能应满足设计要求。

2 助航灯光系统调试应按所选用的监控系统所具备的各项功能逐项调试。在调试中，应检查但不限于下列各项功能：

1) 故障安全保护功能；

2) 防止误操作功能；

3) 单个或成组监控灯光回路功能；

4) 各主备用计算机、主备用通信电缆自动切换功能；

- 5) 各项故障报警功能；
 - 6) 电源系统运行状态的监视功能；
 - 7) 事件管理、控制权限管理等基本管理功能。
- 3 助航灯光监控系统检测包括但不限于下列项目：
- 1) 通信连接测试；
 - 2) 塔台预设灯光控制测试；
 - 3) 塔台远程控制测试；
 - 4) 申请和授予控制权；
 - 5) 遥控/本地控制测试；
 - 6) UPS 监视；
 - 7) 闭锁式故障安全系统测试；
 - 8) 事件处理测试；
 - 9) 事件报告测试；
 - 10) 切换测试。

16 目视助航标志施工

16.1 主控项目

16.1.1 各种标志应符合《民用机场飞行区技术标准》(MH 5001) 和设计文件要求。漆划时应做到整齐、清晰、醒目、线条流畅、线型规则、色泽和漆膜厚薄均匀。

16.1.2 标志涂层不应有皱纹、斑点、起泡、开裂、发松、脱落等现象。

16.1.3 标志的颜色应满足下列要求：

- 1 标志的颜色应符合设计要求；
- 2 标志在规定的使用期限内，不应出现明显的变色。

16.1.4 新划或复划各种标志应按设计要求或原有的线型放样。

16.1.5 漆划标志时，应根据不同涂料的特性，采用相应的施工方法。

【条文说明】漆划标志时按不同标志线涂料的特性采用相应的施工方法，常用的施工方法有：

- (1) 溶剂型涂料可采用人工刷涂或无气喷涂；
- (2) 水性涂料可采用人工刷涂或无气喷涂；
- (3) 热熔型涂料应按材料要求控制好加热温度并充分搅拌后刮涂施工；
- (4) 双组分涂料应严格按照指定比例混合后喷涂施工。

16.1.6 漆划各种标志时，对线型不符合要求的应进行修补，并将残留物清除干净。

16.1.7 严禁在雨天和潮湿冰冻的道面上施工。环境相对湿度超过 80% 时不宜施工。

16.1.8 不同类型的涂料施工时的气温应满足相应产品的使用要求。当采用溶剂型、水性涂料施工时，气温一般不宜低于 5℃；当采用热熔型涂料施工时，气温一般不宜低于 10℃。

16.1.9 涂料施工前应将涂料充分搅匀。

16.1.10 稀释剂应按生产厂家规定配备使用。

16.1.11 在使用不同类型的涂料时，应确认其兼容性，不兼容的涂料不得混用。

【条文说明】涂料的兼容性参见表 16.1.11。

表 16.1.11 涂料的兼容性

旧涂层	重新涂层				
	水性	溶剂型	环氧（双组分）	MMA（双组分）	热熔型
水性	+	×	×	×	+
溶剂型	+	+	×	×	+
环氧	+	+	+	×	×
MMA	+	+	×	+	×
热熔型	+	+	×	×	+

注：+：兼容，×：不兼容。

16.1.12 涂料的性能、质量应符合《路面标线涂料》（JT/T 280）材料规格和《道路交通标线质量要求和检测方法》（GB/T 16311）的要求。如采用反光玻璃珠，折射率应大于 1.90。

16.2 一般项目

16.2.1 标志涂料的选择除应符合国家或行业标准外，还应符合下列要求：

- 1 有鲜明的效果；
- 2 附着力强，经久耐磨，安全防滑，使用寿命长；
- 3 有强的耐候性、耐腐蚀、抗污染和抗变色性；
- 4 施工简便、安全性好；
- 5 无毒、无害，符合环保要求。

16.2.2 标志漆划的厚度宜：溶剂型为 0.3 mm~0.8 mm（湿膜）；水性为 0.3 mm~0.8 mm（湿膜）；热熔型为 0.7 mm~2.5 mm（干膜），双组分为 0.4 mm~2.4 mm（干膜）。

16.2.3 漆划方向箭头、道面文字等标志时要做到边齐、角齐、圆滑无毛边。

16.2.4 不同性能的涂料应采用相应的施工工艺。

16.2.5 标志的位置应符合设计要求，漆划时允许偏差为±20 mm。

16.2.6 标志线的端线应与道面边线垂直，允许偏差为±2°。

16.2.7 标志线宽应符合《民用机场飞行区技术标准》（MH 5001）的规定，首次漆划时，允许偏差为 0~+5%，每线段纵向允许偏差为±50 mm。漆划有弧度的标志，弧度应圆滑流畅。

16.2.8 复划各种道面标志线时，应与原线重合（除纠正不符合要求的原线外），横向允许偏差

为 0 mm~+10 mm，纵向允许偏差为 0 mm~+100 mm。

16.2.9 用机动车装运的涂料、溶剂和手推划线车等应安放稳固。

16.2.10 用于漆划道面标志线的工程车辆应随车配备灭火器材。

17 工程质量验收

17.1 单位、子单位、分部、分项工程划分

17.1.1 工程建设的相关主体应按照统一的工程划分进行工程质量管理 and 检验评定。

【条文说明】近年来，目视助航灯光工程因各方理解差异存在随意划分的情况，导致在工程管理和沟通中缺乏统一的标准。因此，本条强调工程建设相关主体严格执行统一划分方法的重要性。

17.1.2 目视助航设施工程的子单位工程、分部工程和分项工程按表 17.1.2 划分，表中未涵盖的工程内容，其工程划分应根据本表的划分原则确定。灯光变电站和机坪照明工程的分部、分项工程划分参照《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300）等国家有关标准的规定。

表 17.1.2 目视助航设施子单位、分部、分项工程划分

单位工程	子单位工程	分部工程	分项工程
目视助航 设施工程	目视助航灯光系统工程	助航灯光线路敷设	电缆保护管安装
			电缆井制作
			隔离变压器箱安装
			接地装置安装
			电缆线路敷设
		助航灯光设备安装	隔离变压器安装
			单灯监控装置安装
			立式灯具、设备安装
			嵌入式浅筒灯具安装
			嵌入式深筒灯具安装
			标记牌安装
			精密进近坡度指示系统安装
			风向标安装
		助航灯光工艺设备安装	灯光控制柜安装

续表

单位工程	子单位工程	分部工程	分项工程
目视助航 设施工程	目视助航灯光系统工程	助航灯光系统调试	并联灯光回路调试
			串联灯光回路调试
			单灯监控回路调试
			电源系统调试
			监控系统调试
		进近灯构筑物	参照国家有关标准及设计文件
	目视助航标志工程	目视助航标志	目视助航标志
	灯光变电站工程		
	机坪照明工程		

17.1.3 施工前，应由施工单位制定分项工程和检验批的划分方案，并由监理单位审核。对于附录 A 表 A.1~表 A.12、表 A.14~表 A.18 中未涵盖的检验批，可由建设单位组织监理、施工等单位协商确定，格式参照附录 A 表 A.13。

17.2 质量等级评定

17.2.1 工程质量检验评定在检验批评定的基础上，逐级评定分项工程、分部工程、子单位工程及单位工程。

17.2.2 工程质量检验评定等级分为合格和不合格。

17.2.3 分项工程质量检验评定内容应包括各检验批验收记录和质量控制资料。

17.2.4 检查项目分为主控项目和一般项目，评定为合格应符合下列规定：

主控项目的合格率 100%，一般项目的合格率不得低于 90%；

合格率按公式 17.2.4 计算：

$$\text{合格率} = \frac{\text{检测合格的点(组/项)数}}{\text{全部检测点(组/项)数}} \times 100\% \quad (17.2.4)$$

【条文说明】主控项目属于对安全、质量、功能和公众利益起决定性作用的项目，故应 100% 符合设计文件及规范要求。

17.2.5 当主控项目和一般项目的目测和实测存在较严重的缺陷时，施工单位应采取措施进行

整修，合格后方可进行质量检验评定。

17.2.6 当质量控制资料中出现图表残缺、基本数据缺乏时，该检验批不合格。

17.2.7 分项工程质量检验评定为合格，应满足下列条件：

- 1 构成分项工程的各检验批全部合格；
- 2 质量控制资料完整并符合要求；
- 3 功能符合相关要求。

17.2.8 分部工程质量检验评定为合格，应满足下列条件：

- 1 构成分部工程的各分项工程全部合格；
- 2 质量控制资料完整并符合要求；
- 3 功能符合相关要求。

17.2.9 单位（子单位）工程质量检验评定为合格，应满足下列条件：

- 1 构成单位（子单位）工程的各子单位（分部）工程全部合格；
- 2 质量控制资料完整并符合要求；
- 3 功能调试记录完整。

17.2.10 评定为不合格的工程，经整改或返工，符合设计要求后，应重新评定其工程质量。

17.3 质量检验评定程序

17.3.1 施工单位按要求对检验批进行自检，合格后按附录 A 表 A.1~表 A.18、表 A.25 的表格要求填写检验批质量验收记录，报监理单位验收。监理单位应结合平行量测和平行试验（平行测试）的结果，按相关要求对施工单位的检验评定结果进行签认。

【条文说明】平行试验包括电缆井地基、电缆井的混凝土强度等。

17.3.2 施工单位应按要求对分项工程进行自检，合格后按附录 A 表 A.22 和表 A.28 的表格要求填写工程质量检验评定用表，报监理单位验收。监理单位根据工程实际情况，组织施工验收，根据检查结果对施工单位的检验评定结果进行签认。

17.3.3 施工单位应按要求对分部工程进行自检，合格后按附录 A 表 A.23 和表 A.29 的表格要求填写工程质量检验评定用表，报监理单位验收。监理单位根据工程实际情况，组织施工验收，根据检查结果对施工单位的检验评定结果进行签认。

17.3.4 施工单位应按要求对单位（子单位）工程进行自检，合格后按附录 A 表 A.31、表 A.24 和表 A.30 的表格要求填写工程质量检验评定用表，报监理单位。监理单位应会同建设单位组织有关单位进行预验收，对验收评定结果进行签认。

17.3.5 单位（子单位）工程预验收合格后，方可提交竣工验收申请。

17.4 飞行校验标准

17.4.1 在完成竣工预验收后，应对精密进近坡度指示器、进近灯光系统和跑道灯光系统进行投产飞行校验，完成飞行校验后，提交竣工验收。

17.4.2 对于精密进近坡度指示器的投产飞行校验，各项参数容限按照表 17.4.2 的要求执行。

表 17.4.2 精密进近坡度指示器（PAPI）投产校验参数容限表

序号	校验项目	标准值及容限要求
1	水平覆盖	五边延长线至少覆盖 $\pm 5^\circ$ 范围
2	灯序	当正在或接近进近坡度时，离跑道最近的两个灯为红色，离跑道最远的两个灯为白色； 当高于进近坡度时，离跑道最近的一个灯为红色，离跑道最远的三个灯为白色，当高于进近坡度更多时，全为白色； 当低于进近坡度时，离跑道最近的三个灯为红色，离跑道最远的一个灯为白色，当低于进近坡度更多时，全为红色
3	变色角度	与精密进近程序配合使用时： $L1: \theta - 35'$ ， $L2: \theta - 15'$ ， $L3: \theta + 15'$ ， $L4: \theta + 35'$ 。 与非精密进近程序配合使用时： $L1: \theta - 30'$ ， $L2: \theta - 10'$ ， $L3: \theta + 10'$ ， $L4: \theta + 30'$ 。 灯光角度变化容限： $\pm 0.2^\circ$
4	与 ILS 的一致性	与 ILS 配合使用的 PAPI 应与 ILS 的下滑角一致，误差： $\pm 0.1^\circ$ 。 标准的 PAPI 对应的下滑坡度角度是通过 L2 和 L3 单独测得角度的平均值来计算的
5	超障余度	在进近区域内，所有障碍物上方提供至少 1° 的净空
6	亮度级别	PAPI 灯光强度的可变级别，一般为五级可变
7	可视距离	进近高度上大于 7.2 km
8	颜色过渡	无粉红色区

注： θ 表示精密进近坡度指示器设计的下滑坡度角，L1、L2、L3、L4 代表 PAPI 灯的位置依次为距跑道由远及近。

17.4.3 对于进近灯光系统的投产飞行校验，各项参数容限按照表 17.4.3 的要求执行。

表 17.4.3 进近灯光系统校验参数容限表

序号	校验项目	标准值及容限要求
1	灯光仰角	进近高度上灯光清晰可见
2	亮度级别	进近灯光强度的可变级别，一般为五级可变
3	不可见灯光数量	1. 进近光系统不可见灯数量$\leq 5\%$。 对于精密进近灯光系统： 合格：可视范围内，可见不低于 95% 的灯光； 限用：精密进近灯光系统在其距跑道入口 900 m ~ 720 m（含），无法可见 95% 以上的灯光； 不合格：精密进近灯光系统在其距跑道入口 720 m 之内，无法可见 95% 以上的灯光； 对于简易进近灯光系统：无法可见 95% 以上的灯光，则不合格。 2. 对于进近灯和进近侧边灯，除短排灯或横排灯允许两个相邻灯不可见外，其他灯不得允许两个相邻灯都不可见。 3. 顺序闪光灯不可见灯数量≤ 1 个。 校验过程中进行现场灯光整改，如仍不能满足以上三条中任一条要求，为不合格。
4	可视距离	进近高度上大于 7.2 km
5	亮度一致性	可见灯光亮度保持一致

17.4.4 对于跑道灯光系统的投产飞行校验，各项参数容限按照表 17.4.4 的要求执行。

表 17.4.4 跑道灯光系统校验参数容限表

序号	校验项目	标准值及容限要求
1	灯光仰角	进近高度上灯光清晰可见
2	亮度级别	跑道灯光强度的可变级别，一般为五级可变
3	不可见灯光数量	不可见灯数量为 0
4	可视距离	进近高度上大于 7.2 km
5	亮度一致性	可见灯光亮度保持一致

17.5 质量控制资料

17.5.1 在验收时，应检查下列各项质量控制资料，以及单位、子单位、分部、分项工程、检验批质量验收记录：

- 1 图纸会审、设计变更、洽商记录；
- 2 竣工图；
- 3 材料、设备出厂合格证书及进场检（试）验报告；

- 4 设备、设施的测量定位记录；
- 5 进近灯光系统光芯高程记录；
- 6 各类灯具的角度调整记录；
- 7 隔离变压器性能测试记录；
- 8 设备调试记录；
- 9 隐蔽工程验收记录；
- 10 接地、绝缘电阻测试记录；
- 11 串联回路直流电阻测试记录；
- 12 电源系统调试记录；
- 13 并联灯光回路调试记录；
- 14 串联灯光回路调试记录；
- 15 单灯监控回路调试记录；
- 16 监控系统调试记录；
- 17 施工记录；
- 18 质量验收记录；
- 19 工序交接合格等施工安装记录；
- 20 电气设备交接试验报告；
- 21 平行试验和平行测试报告；
- 22 标志放样记录；
- 23 竣工预验收记录；
- 24 飞行校验报告；
- 25 灯光变电站工程、机坪照明工程相关质量控制资料。

17.5.2 所有质量控制记录应齐全、准确，责任单位和责任人的签章应齐全。

17.6 工程质量检查

17.6.1 民用机场目视助航设施工程中助航灯光线路敷设、助航灯光设备安装、助航灯光工艺设备安装、助航灯光系统调试、目视助航标志工程的质量验收检查，按表 17.6.1 进行。若工程验收项实际数量小于表 17.6.1 所列最小检查数量，则按实际数量全数检查。除上述工程外，其他目视助航设施工程按照国家及行业相关标准进行质量验收检查。

17.6.2 监理单位检验批验收、工程竣工预验收与工程竣工验收的检查频率和数量，均按合同段进行计算。

表 17.6.1 民用机场目视助航设施工程质量验收检查表

目视助航灯光系统工程 (子单位工程)						
序号	项目名称	检查内容 (参见附表编号)	施工单位检验批自检 检查方法和频率	监理单位检验批验收 检查方法和频率	工程竣工预验收 检查方法和频率	工程竣工验收 检查方法和频率
1	电缆保护管 安装	附录 表 A.1	3.1.8	资料全数检查; 现场抽查每个检验批抽查不少于 3 处	资料全数检查; 现场见证检查	进行资料检查, 抽查总量的 3%, 且不少于 3 份
				资料全数检查; 二次电缆保护管现场全数检查, 其余项目每个检验批抽查不少于 10 处	资料全数检查, 抽查总量的 10%, 且不少于 3 份	进行资料检查, 抽查总量的 3%, 且不少于 3 份
2	电缆井制作	附录 表 A.2	4.1.5, 4.2.7	资料全数检查; 道面区全数现场检查, 其余区域抽查 20%, 且不少于 1 处	资料全数检查; 道面区现场抽查 30%, 其余区域抽查 10%, 且不少于 1 处	进行资料检查, 抽查总量的 3%, 且不少于 3 份; 现场抽查总量的 3%, 且各类型不少于 1 处
				资料全数检查。现场抽查每座电缆井抽查 1 处	进行资料检查, 抽查总量的 10%, 且不少于 3 份	进行资料检查, 抽查总量的 3%, 且不少于 3 份
			其余条款	资料全数检查	进行资料检查, 抽查总量的 10%, 且不少于 3 份	进行资料检查, 抽查总量的 3%, 且不少于 3 份

续表

目视助灯光系统工程（子单位工程）						
序号	项目名称	检查内容 (参见附表编号)	施工单位检验批自检 检查方法和频率	监理单位检验批验收 检查方法和频率	工程竣工预验收 检查方法和频率	工程竣工验收 检查方法和频率
3	隔离变压器箱 安装	9.1.2, 9.1.3, 9.1.4, 9.1.5, 9.2.2, 9.2.4, 9.2.5, 9.2.6	资料全数检查；现场抽 查 10%	资料全数检查；现场抽 查 3%，且不少于 3 处	进行资料检查，抽查总 量的 3%，且不少于 3 份；现场抽查总量的 1%，且不少于 10 处	进行资料检查，抽查总 量的 3%，且不少于 3 份；现场抽查总量的 0.1%，且不少于 3 处
		附录 表 A.7	资料全数检查	资料全数检查	进行资料检查，抽查总 量的 10%，且不少于 3 份	进行资料检查，抽查总 量的 3%，且不少于 3 份
4	接地装置安装	5.1.4	资料全数检查；现场全 数检查	资料全数检查；现场全 数检查	进行资料检查，抽查总 量的 10%，且不少于 3 份；现场抽查总量的 3%，且不少于 3 处	进行资料检查，抽查总 量的 3%，且不少于 3 份；现场抽查总量的 3%，且不少于 3 处
		5.1.5	资料全数检查；现场抽 查 30%，且不少于 10 处	资料全数检查；现场见 证验收	进行资料检查，抽查总 量的 10%，且不少于 3 份；现场抽查总量的 3%，且不少于 3 处	进行资料检查，抽查总 量的 3%，且不少于 3 份；现场抽查总量的 3%，且不少于 3 处
		5.2.2	资料全数检查；现场抽 查 30%，且不少于 10 处	资料全数检查；现场抽 查 10%，且不少于 3 处	进行资料检查，抽查总 量的 10%，且不少于 3 份；现场抽查总量的 3%，且不少于 3 处	进行资料检查，抽查总 量的 3%，且不少于 3 份；现场抽查总量的 3%，且不少于 3 处
		其余条款	资料全数检查	资料全数检查	进行资料检查，抽查总 量的 10%，且不少于 3 份	进行资料检查，抽查总 量的 3%，且不少于 3 份

续表

目视助航灯光系统工程 (子单位工程)						
序号	项目名称	检查内容 (参见附表编号)	施工单位检验批自检 检查方法和频率	监理单位检验批验收 检查方法和频率	工程竣工预验收 检查方法和频率	工程竣工验收 检查方法和频率
5	灯光电缆 线路敷设	13.1.5, 13.1.7	资料全数检查; 现场抽查 30%, 且不少于 1 个回路	资料全数检查; 现场见证验收	进行资料检查, 抽查总量的 10%, 且不少于 3 份	进行资料检查, 抽查总量的 3%, 且不少于 3 份
			资料全数检查; 现场全数检查	资料全数检查; 现场见证验收	进行资料检查, 抽查总量的 10%, 且不少于 5 个回路	进行资料检查, 抽查总量的 3%, 且不少于 3 份; 现场抽查总量的 3%, 且不少于 3 个回路
			13.1.9, 13.2.10, 13.2.11, 13.2.13, 13.2.14, 13.2.15	资料全数检查; 现场抽查 30%, 且不少于 10 处	进行资料检查, 抽查总量的 10%, 且不少于 3 份; 现场抽查总量的 10%, 且不少于 5 处	进行资料检查, 抽查总量的 3%, 且不少于 3 份; 现场抽查总量的 3%, 且不少于 3 处
		13.2.4	资料全数检查; 现场抽查 10%	资料全数检查; 现场抽查 3%, 且不少于 3 处	进行资料检查, 抽查总量的 3%, 且不少于 3 份	进行资料检查, 抽查总量的 3%, 且不少于 3 份
		13.2.6	资料全数检查; 现场抽查 10%	资料全数检查; 现场抽查 3%, 且不少于 3 处	进行资料检查, 抽查总量的 3%, 且不少于 3 份; 现场抽查总量的 1%, 且不少于 10 处	进行资料检查, 抽查总量的 3%, 且不少于 3 份; 现场抽查总量的 0.1%, 且不少于 3 处
		其余条款	资料全数检查	资料全数检查	进行资料检查, 抽查总量的 10%, 且不少于 3 份	进行资料检查, 抽查总量的 3%, 且不少于 3 份

续表

目视助航灯光系统工程（子单位工程）						
序号	项目名称	检查内容 (参见附表编号)	施工单位检验批自检 检查方法和频率	监理单位检验批验收 检查方法和频率	工程竣工预验收 检查方法和频率	工程竣工验收 检查方法和频率
6	隔离变压器 安装	附录 表 A. 8	资料全数检查；现场抽查 10%	资料全数检查；现场抽查 3%，且不少于 3 处	进行资料检查，抽查总量的 3%，且不少于 3 份；现场抽查总量的 1%，且不少于 10 处	进行资料检查，抽查总量的 3%，且不少于 3 份；现场抽查总量的 0.1%，且不少于 3 处
		其余条款	资料全数检查	资料全数检查	进行资料检查，抽查总量的 10%，且不少于 3 份	进行资料检查，抽查总量的 3%，且不少于 3 份
7	单灯监控 装置安装	附录 表 A. 8	资料全数检查；现场抽查 10%	资料全数检查；现场抽查 3%，且不少于 3 处	进行资料检查，抽查总量的 3%，且不少于 3 份；现场抽查总量的 1%，且不少于 10 处	进行资料检查，抽查总量的 3%，且不少于 3 份；现场抽查总量的 0.1%，且不少于 3 处
		其余条款	资料全数检查	资料全数检查	进行资料检查，抽查总量的 10%，且不少于 3 份	进行资料检查，抽查总量的 3%，且不少于 3 份
8	立式灯具、 设备安装	附录 表 A. 4	资料全数检查；现场抽查 10%，且各类灯具、设备不少于 5 处	资料全数检查；现场抽查 3%，且各类灯具、设备不少于 3 处	进行资料检查，抽查总量的 3%，且不少于 3 份；现场抽查总量的 1%，且各类灯具、设备不少于 3 处	进行资料检查，抽查总量的 3%，且不少于 3 份；现场抽查总量的 0.1%，且各类灯具、设备不少于 3 处
		其余条款	资料全数检查	资料全数检查	进行资料检查，抽查总量的 10%，且不少于 3 份	进行资料检查，抽查总量的 3%，且不少于 3 份

续表

目视助航灯光系统工程 (子单位工程)					
序号	项目名称	检查内容 (参见附表编号)	施工单位检验批自检 检查方法和频率	监理单位检验批验收 检查方法和频率	工程竣工验收 检查方法和频率
9	嵌入式 灯具安装	附录 表 A.5	7.1.1, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5, 7.1.6, 7.2.4, 7.2.5, 7.2.6	资料全数检查; 现场抽 查 3%, 且各类灯具不少 于 3 处	进行资料检查, 抽查总 量的 3%, 且不少于 3 份; 现场抽查总量的 0.1%, 且各类灯具不少 于 3 处
		其余条款	资料全数检查	资料全数检查	进行资料检查, 抽查总 量的 3%, 且不少于 3 份
10	标记牌安装	附录 表 A.6	8.1.1, 8.1.3, 8.1.4, 8.2.1, 8.2.3, 8.2.4, 8.2.5, 8.2.6	资料全数检查; 现场抽 查 10%, 且不少于 3 处	进行资料检查, 抽查总 量的 3%, 且不少于 3 份; 现场抽查总量的 3%, 且不少于 3 处
		其余条款	资料全数检查	资料全数检查	进行资料检查, 抽查总 量的 10%, 且不少于 3 份
11	精密进近坡度 指示系统安装	11.1.1	资料全数检查; 现场全 数检查	资料全数检查; 现场抽 查 1 组	资料全数检查; 现场抽 查 1 组
		附录 表 A.9	11.1.3, 11.1.4, 11.1.5, 11.1.6, 11.1.7, 11.2.5, 11.2.6	资料全数检查; 现场抽 查 1 组	资料全数检查; 现场抽 查 1 组
		其余条款	资料全数检查	资料全数检查	资料全数检查; 现场抽 查 1 组

续表

目视助航灯光系统工程（子单位工程）						
序号	项目名称	检查内容 (参见附表编号)	施工单位检验批自检 检查方法和频率	监理单位检验批验收 检查方法和频率	工程竣工预验收 检查方法和频率	工程竣工验收 检查方法和频率
12	风向标安装	附录 表 A.10	全部条款	资料全数检查；现场全数检查	资料全数检查；现场抽查 1 处	资料全数检查；现场抽查 1 处
13	灯光控制柜安装	附录 表 A.12	14.1.1, 14.1.3, 14.1.4, 14.1.5, 14.1.7, 14.2.1, 14.2.2	资料全数检查；现场全数检查	进行资料检查，抽查总量的 10%，且不少于 3 份；现场抽查总量的 10%，且不少于 3 处	进行资料检查，抽查总量的 3%，且不少于 3 份；现场抽查总量的 3%，且不少于 3 处
			14.1.6	资料全数检查；现场全数检查	进行资料检查，抽查总量的 10%，且不少于 3 份；现场抽查总量的 10%，且不少于 3 处	进行资料检查，抽查总量的 3%，且不少于 3 份；现场抽查总量的 3%，且不少于 3 处
			14.2.3	资料全数检查；现场抽查 30%，且不少于 3 台	进行资料检查，抽查总量的 10%，且不少于 3 份；现场抽查总量的 10%，且不少于 3 台	进行资料检查，抽查总量的 3%，且不少于 3 份；现场抽查总量的 3%，且不少于 3 台
14	并联灯光回路调试	附录 表 A.14	其余条款	资料全数检查	进行资料检查，抽查总量的 10%，且不少于 3 份	进行资料检查，抽查总量的 3%，且不少于 3 份
			15.1.1	资料全数检查；现场全数检查	资料全数检查；现场全数检查	资料全数检查；现场抽查 1 个回路

续表

目视助航灯光系统工程 (子单位工程)					
序号	项目名称	检查内容 (参见附表编号)	施工单位检验批自检 检查方法和频率	监理单位检验批验收 检查方法和频率	工程竣工验收 检查方法和频率
15	串联灯光 回路调试	附录 表 A.15	15.1.2 资料全数检查; 现场全 数检查	资料全数检查; 现场见 证验收	进行资料检查, 抽查总 量的 3%, 且不少于 3 份; 现场抽查总量的 3%, 且不少于 3 个回路
16	单灯监控 回路调试	附录 表 A.16	15.1.3 资料全数检查; 现场全 数检查	资料全数检查; 现场见 证验收	进行资料检查, 抽查总 量的 3%, 且不少于 3 份; 现场抽查总量的 3%, 且不少于 3 个回路
17	电源系统调试	附录 表 A.17	15.1.4 资料全数检查; 现场全 数检查	资料全数检查; 现场见 证验收	资料全数检查; 现场功 能抽查
18	监控系统调试	附录 表 A.18	15.1.5 资料全数检查; 现场全 数检查	资料全数检查; 现场见 证验收	资料全数检查; 现场功 能抽查
目视助航标志工程 (子单位工程)					
序号	项目名称	检查内容 (参见附表编号)	施工单位检验批自检 检查方法和频率	监理单位检验批验收 检查方法和频率	工程竣工验收 检查方法和频率
1	目视助航标志	16.1.1, 16.1.2, 16.1.3, 16.1.6, 16.2.2, 16.2.3, 16.2.5, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.8	资料全数检查; 现场抽 查总量的 30%, 且各类 标志不少于 3 处	资料全数检查; 现场抽 查总量的 10%, 且各类 标志不少于 3 处	进行资料检查, 抽查总 量的 3%, 且不少于 3 份; 现场抽查不少于 3 类标志, 每种标志不少 于 1 处
		其余条款	资料全数检查	资料全数检查	进行资料检查, 抽查总 量的 3%, 且不少于 3 份

附录 A 质量验收记录表

表 A. 1~表 A. 13 为目视助航灯光系统工程检验批质量验收记录表。

表 A. 14 为并联灯光回路调试及验收记录表。

表 A. 15 为串联灯光回路调试及验收记录表。

表 A. 16 为单灯监控回路调试及验收记录表。

表 A. 17 为电源系统调试及验收记录表。

表 A. 18 为监控系统调试及验收记录表。

表 A. 19 为灯光电缆耐压试验记录表。

表 A. 20 为目视助航灯光系统工程质量控制资料核查记录表。

表 A. 21 为目视助航灯光系统观感质量检查记录表。

表 A. 22 为目视助航灯光系统分项工程质量验收记录表。

表 A. 23 为目视助航灯光系统分部工程质量验收记录表。

表 A. 24 为目视助航灯光系统子单位工程质量验收记录表。

表 A. 25 为目视助航标志工程检验批质量验收记录表。

表 A. 26 为目视助航标志工程质量控制资料核查记录表。

表 A. 27 为目视助航标志工程观感质量检查记录表。

表 A. 28 为目视助航标志分项工程质量验收记录表。

表 A. 29 为目视助航标志分部工程质量验收记录表。

表 A. 30 为目视助航标志子单位工程质量验收记录表。

表 A. 31 为目视助航设施单位工程质量验收记录表。

表 A.1 目视助航灯光系统工程检验批质量验收记录表 (电缆保护管安装)

工程名称				分项工程名称	电缆保护管 安装	检验批部位													
施工单位				项目负责人															
施工执行标准名称及编号																			
施工质量验收规范规定				施工单位检查记录										监理单位检查 记录					
项目 序号	项目内容		条文号																
主控 项目	1	电缆保护管材质、管径、数量、位置、埋深、管口高程等要求		3.1.1															
	2	在道肩上安装立式灯具、设备的保护管管口要求		3.1.2															
	3	钢制电缆保护管连接要求		3.1.3															
	4	非金属电缆保护管连接要求		3.1.4															
	5	电缆保护管开挖敷设时垫层、包封混凝土要求		3.1.5															
	6	电缆保护管伸出道肩长度 >1 m		3.1.6															
		保护管端部地面永久性电缆标桩，飞行区内标桩高出地面 ≤50 mm，标桩周边无锐角																	
	7	保护管开挖敷设要求		3.1.7															
	8	开挖保护管回填要求		3.1.8															
9	保护管切槽敷设要求		3.1.9																
一般 项目	1	保护管弯曲半径	埋设于混凝土内	3.2.1															
			直埋于地下																
	2	电缆保护管成排敷设要求		3.2.2															
	3	金属保护管连接前管口处理要求		3.2.3															
施工单位自查_____项，合格_____项，合格率_____%				监理单位检查_____项，合格_____项，合格率_____%															
施工单位检查结果		项目专业质检员：_____年 月 日																	
监理单位验收结论		专业监理工程师：_____年 月 日																	

表 A.2 目视助航灯光系统工程检验批质量验收记录表（电缆井制作）

工程名称				分项工程名称	电缆井制作	检验批 部位	
施工单位				项目负责人			
施工执行标准名称及编号							
施工质量验收规范规定				施工单位检查记录		监理单位检查记录	
项目 序号	项目内容	条文号					
主控项目	1	井体的位置、结构类型和构造尺寸要求	4.1.1				
	2	电缆井底基础处理要求	4.1.2				
	3	井体垫层厚度及强度要求	4.1.3				
	4	井盖型式、规格、材质及标识要求	4.1.4				
	5	井盖的圆环标志的尺寸及颜色要求	4.1.5				
一般项目	1	混凝土模板要求	4.2.1				
	2	钢筋加工要求	4.2.2				
	3	混凝土浇筑要求	4.2.3				
	4	防水及抹面要求	4.2.4				
	5	砌筑结构的井室施工要求	4.2.5				
	6	井体周边回填要求	4.2.6				
	7	井盖顶部高程允许偏差为±10 mm	4.2.7				
施工单位自查____项，合格____项，合格率____%				监理单位检查____项，合格____项，合格率____%			
施工单位 检查结果		项目专业质检员： 年 月 日					
监理单位 验收结论		专业监理工程师： 年 月 日					

表 A.3 目视助航灯光系统工程检验批质量验收记录表 (接地装置安装)

工程名称				分项工程名称	接地装置安装	检验批部位													
施工单位				项目负责人															
施工执行标准名称及编号																			
施工质量验收规范规定				施工单位检查记录										监理单位检查记录					
项目	序号	项目内容	条文号																
主控项目	1	接地装置的接地电阻		5.1.1															
	2	接地装置的材料规格、型号		5.1.2															
	3	接地电阻达不到设计要求采取措施降低接地电阻的要求	接地模块的顶面埋深 ≥ 0.6 m	5.1.3															
			接地模块间距应不小于模块长度的 3~5 倍, 接地模块埋设基坑宜为模块外形尺寸的 1.2~1.4 倍																
	4	灯光站内电气装置的接地要求		5.1.4															
	5	灯光电缆回路接地装置的要求, 当设计无要求时, 每一组接地装置的接地电阻值 $\leq 10 \Omega$		5.1.5															
一般项目	1	接地装置顶面埋设深度 ≥ 0.6 m		5.2.1															
		圆钢、角钢、钢管、铜棒、铜管等接地极间距 ≥ 5 m																	
	2	接地装置的搭接要求	扁钢与扁钢搭接应不小于扁钢宽度的 2 倍, 且应至少三面施焊	5.2.2															
			圆钢与圆钢搭接应不小于圆钢直径的 6 倍, 且应双面施焊																
			圆钢与扁钢搭接应不小于圆钢直径的 6 倍, 且应双面施焊																
			扁钢与钢管, 扁钢与角钢焊接																
	3	铜材和钢材接地极热剂焊要求		5.2.3															
4	采取降阻措施的接地装置要求		5.2.4																
施工单位自查____项, 合格____项, 合格率____%				监理单位检查____项, 合格____项, 合格率____%															
施工单位检查结果		项目专业质检员: _____ 年 月 日																	
监理单位验收结论		专业监理工程师: _____ 年 月 日																	

表 A.4 目视助航灯光系统工程检验批质量验收记录表 (立式灯具、设备安装)

工程名称				分项工程名称	立式灯具、设备安装	检验批部位														
施工单位				项目负责人																
施工执行标准名称及编号																				
施工质量验收规范规定				施工单位检查记录										监理单位检查记录						
项目	序号	项目内容	条文号																	
主控项目	1	灯具的朝向、发光颜色及发光特性的要求, 灯具、设备的易折性要求		6.1.1																
	2	灯具位置复测要求		6.1.2																
	3	灯具、设备在水泥混凝土道肩上安装时底座水平度要求		6.1.3																
	4	灯具、设备在沥青混凝土道肩上安装时底座的安装要求		6.1.4																
	5	灯具、设备在土面区或铺砌块上安装时基础的要求		6.1.5																
	6	灯具、设备在构筑物(支架、灯塔、灯光桥等)上安装时的要求		6.1.6																
	7	灯具的光芯高程要求		6.1.7																
	8	灯具水平方向和垂直方向发光角度的要求		6.1.8																
	9	设备的金属底座、框架及外壳接地要求		6.1.9																
一般项目	1	灯具、设备内部电气接线要求		6.2.1																
	2	灯具、设备的密封要求		6.2.2																
	3	灯具、设备的紧固螺栓(母)要求		6.2.3																
	4	灯具、设备的垂直度要求		6.2.4																
	5	跑道区域	至边线或端线距离允许偏差为 $\pm 10\text{ mm}$	6.2.5 - 1																
			灯间距离允许偏差为 $\pm 50\text{ mm}$																	
		滑行道区域	至边线距离允许偏差为 $\pm 10\text{ mm}$	6.2.5 - 2																
			灯间距离允许偏差为 $\pm 100\text{ mm}$																	
		进近区域	进近灯光系统中心线与跑道中线延长线允许偏差为 $\pm 15'$	6.2.5 - 3-1)																
			排灯与进近灯光系统中心线垂直允许偏差为 $\pm 2^\circ$	6.2.5 - 3-2)																
			短排灯中心灯具与进近灯光系统中心线距离允许偏差为 $\pm 10\text{ mm}$	6.2.5 - 3-3)																
			排灯间纵向距离允许偏差为 $\pm 300\text{ mm}$																	
			排灯内灯间距离允许偏差为 $\pm 10\text{ mm}$																	
			闪光灯、障碍灯与短排灯中心灯具的横向距离允许偏差为 $\pm 10\text{ mm}$	6.2.5 - 3-4)																
	闪光灯、障碍灯灯间的纵向距离允许偏差为 $\pm 300\text{ mm}$																			
	6	灯具排列总长度的允许偏差为灯间距离允许偏差值的2倍		6.2.6																
	7	灯具仰角与水平角的允许偏差为 $\pm 0.5^\circ$		6.2.7																
施工单位自查____项, 合格____项, 合格率____%				监理单位检查____项, 合格____项, 合格率____%																
施工单位检查结果		项目专业质检员: _____ 年 月 日																		
监理单位验收结论		专业监理工程师: _____ 年 月 日																		

表 A.5 目视助航灯光系统工程检验批质量验收记录表 (嵌入式灯具安装)

工程名称				分项工程名称	嵌入式灯具 安装	检验批部位																			
施工单位				项目负责人																					
施工执行标准名称及编号																									
施工质量验收规范规定				施工单位检查记录										监理单位检查记录											
项目	序号	项目内容																						条文号	
主控项目	1	灯具的朝向、发光颜色及发光特性要求		7.1.1																					
	2	灯具位置复测要求		7.1.2																					
	3	灯具底座四周高程要求		7.1.3																					
	4	灯具底座与灯坑之间的填充料要求		7.1.4																					
	5	带有水平基准面的灯具安装要求		7.1.5																					
	6	灯具水平方向和垂直方向发光角度的要求		7.1.6																					
一般项目	1	灯具内部电气接线要求		7.2.1																					
	2	灯具的密封要求		7.2.2																					
	3	灯具的紧固螺栓 (母) 要求		7.2.3																					
	4	灯具 安装 位置 偏差	跑道 区域	至跑道中线、 边线或端线 距离允许偏 差为 $\pm 10\text{ mm}$	7.2.4-1																				
				灯间距离允 许偏差为 $\pm 10\text{ mm}$																					
			滑行道 区域	至滑行道中 线、边线距 离允许偏差 为 $\pm 10\text{ mm}$	7.2.4-2																				
				灯间距离允 许偏差为 $\pm 20\text{ mm}$																					
	5	各类灯具排列总长度的允许偏差为灯间距离偏差值的 2 倍		7.2.5																					
6	灯具的水平角允许偏差为 $\pm 0.5^\circ$		7.2.6																						
施工单位自查____项, 合格____项, 合格率____%				监理单位检查____项, 合格____项, 合格率____%																					
施工单位 检查结果		项目专业质检员: 年 月 日																							
监理单位 验收结论		专业监理工程师: 年 月 日																							

表 A.6 目视助航灯光系统工程检验批质量验收记录表 (标记牌安装)

工程名称				分项工程名称	标记牌安装	检验批部位													
施工单位				项目负责人															
施工执行标准名称及编号																			
施工质量验收规范规定																			
项目	序号	项目内容		条文号	施工单位检查记录										监理单位检查记录				
主控项目	1	标记牌位置、牌面内容、朝向、发光颜色、易折性及栓绳要求		8.1.1															
	2	标记牌的混凝土基础要求		8.1.2															
	3	标记牌牌面的亮度要求		8.1.3															
	4	标记牌接地要求		8.1.4															
一般项目	1	标记牌电气接线要求		8.2.1															
	2	标记牌的密封要求		8.2.2															
	3	标记牌的牌面与邻近道面中线的角度要求		8.2.3															
	4	标记牌的紧固件、进出线保护管口要求		8.2.4															
	5	标记牌安装位置偏差要求	标记牌至边线的距离允许偏差为 ± 50 mm	8.2.5															
			牌面与中线的角度允许偏差为 $\pm 2^\circ$																
			纵向距离允许偏差为 ± 300 mm																
	6	多牌面标记牌要求	相邻牌顶高差 ≤ 2 mm	8.2.6															
			总高差 ≤ 5 mm																
			牌面平整度 ≤ 1 mm/m																
施工单位自查____项, 合格____项, 合格率____%					监理单位检查____项, 合格____项, 合格率____%														
施工单位检查结果		项目专业质检员: _____ 年 月 日																	
监理单位验收结论		专业监理工程师: _____ 年 月 日																	

表 A.7 目视助航灯光系统工程检验批质量验收记录表 (隔离变压器箱安装)

工程名称				分项工程名称	隔离变压器箱 安装	检验批部位												
施工单位				项目负责人														
施工执行标准名称及编号																		
施工质量验收规范规定				施工单位检查记录								监理单位检查记录						
项目	序号	项目内容	条文号															
主控项目	1	隔离变压器箱的尺寸及基础要求	9.1.1															
	2	隔离变压器箱的定位要求	9.1.2															
	3	与道面平齐安装的隔离变压器箱的要求	9.1.3															
	4	隔离变压器箱应与保护接地线可靠连接	9.1.4															
	5	隔离变压器箱混凝土基础及回填要求	9.1.5															
	6	明装式隔离变压器箱固定要求	9.1.6															
一般项目	1	隔离变压器箱外观要求	9.2.1															
	2	隔离变压器箱的管螺纹要求	9.2.2															
	3	隔离变压器箱水密性要求	9.2.3															
	4	隔离变压器箱密封要求	9.2.4															
	5	隔离变压器箱顶部高出基础表面≤60 mm	9.2.5															
	6	隔离变压器箱编号要求	9.2.6															
施工单位自查_____项, 合格_____项, 合格率_____%				监理单位检查_____项, 合格_____项, 合格率_____%														
施工单位检查结果		项目专业质检员: _____ 年 月 日																
监理单位验收结论		专业监理工程师: _____ 年 月 日																

表 A.8 目视助航灯光系统工程检验批质量验收记录表（隔离变压器及单灯监控装置安装）

工程名称				分项工程名称	隔离变压器及单灯监控装置安装										检验批部位							
施工单位				项目负责人																		
施工执行标准名称及编号																						
施工质量验收规范规定				施工单位检查记录												监理单位检查记录						
项目	序号	项目内容	条文号																			
主控项目	1	隔离变压器及单灯监控装置型号及规格要求	10.1.1																			
	2	隔离变压器初/次级间和初级对地的绝缘电阻的绝缘电阻值应大于 2000 MΩ, 测量其直流电阻	10.1.2																			
	3	隔离变压器接地连接要求	10.1.3																			
	4	单灯监控装置编码及功能检查	10.1.4																			
	5	单灯监控装置的编码与监控的灯具编号相对应	10.1.5																			
	6	隔离变压器的电缆连接器要求	10.1.6																			
	7	单灯监控装置与隔离变压器和灯具之间的连接要求	10.1.7																			
施工单位自查____项, 合格____项, 合格率____%				监理单位检查____项, 合格____项, 合格率____%																		
施工单位检查结果		项目专业质检员: _____ 年 月 日																				
监理单位验收结论		专业监理工程师: _____ 年 月 日																				

表 A.9 目视助航灯光系统工程检验批质量验收记录表 (精密进近坡度指示系统安装)

工程名称				分项工程名称	精密进近坡度指示系统安装										检验批部位							
施工单位				项目负责人																		
施工执行标准名称及编号																						
施工质量验收规范规定				施工单位检查记录										监理单位检查记录								
项目	序号	项目内容	条文号																			
主控项目	1	灯具的朝向、发光颜色及易折性等要求	11.1.1																			
	2	灯具混凝土基础要求	11.1.2																			
	3	灯具应安装在垂直于跑道中线的一条直线上	11.1.3																			
	4	灯具安装高度的要求, 光芯高程允许偏差为 ± 5 mm	11.1.4																			
	5	灯具安装水平度要求	11.1.5																			
	6	灯具安装仰角和水平角要求	11.1.6																			
	7	精密进近坡度指示系统接地要求	11.1.7																			
一般项目	1	灯具电气接线要求	11.2.1																			
	2	灯具的密封要求	11.2.2																			
	3	固定灯具法兰底盘预埋螺栓及灯具的紧固螺栓要求	11.2.3																			
	4	倾斜开关的要求	11.2.4																			
	5	灯具螺钉及部件要求	11.2.5																			
	6	灯具安装位置偏差要求	灯具至跑道入口端线的距离允许偏差为 ± 500 mm	11.2.6																		
			相邻灯具前后距离允许偏差为 ± 10 mm																			
灯间距离及灯具至跑道边线的距离允许偏差为 ± 50 mm																						
施工单位自查____项, 合格____项, 合格率____%				监理单位检查____项, 合格____项, 合格率____%																		
施工单位检查结果		项目专业质检员: _____ 年 月 日																				
监理单位验收结论		专业监理工程师: _____ 年 月 日																				

表 A.10 目视助航灯光系统工程检验批质量验收记录表（风向标安装）

工程名称				分项工程名称	风向标安装		检验批部位												
施工单位				项目负责人															
施工执行标准名称及编号																			
施工质量验收规范规定				施工单位检查记录				监理单位检查记录											
项目	序号	项目内容	条文号																
主控项目	1	风向标的安装位置、几何尺寸、环带颜色组合、支杆高度及易折性要求	12.1.1																
	2	风向标的地面圆环标志的尺寸及颜色要求	12.1.2																
	3	风向标的风袋不应有任何破损和污染	12.1.3																
	4	风向标的照明要求	12.1.4																
	5	风向标接地要求	12.1.5																
一般项目	1	风向标照明灯具的电气接线要求，照明灯泡应能全部点亮	12.2.1																
	2	所有紧固件材质及安装要求	12.2.2																
	3	风向标杆安装的垂直度要求	12.2.3																
	4	风向标的安装位置偏差要求	风向标至跑道端线的距离允许偏差为±500 mm	12.2.4															
			风向标至跑道边线的距离允许偏差为±500 mm																
施工单位自查_____项，合格_____项，合格率_____%				监理单位检查_____项，合格_____项，合格率_____%															
施工单位检查结果		项目专业质检员：_____年 月 日																	
监理单位验收结论		专业监理工程师：_____年 月 日																	

表 A.11 目视助航灯光系统工程检验批质量验收记录表 (灯光电缆线路敷设)

工程名称				分项工程名称	灯光电缆线路 敷设	检验批部位										
施工单位				项目负责人												
施工执行标准名称及编号																
施工质量验收规范规定				施工单位检查记录 监理单位检查记录												
项目	序号	项目内容	条文号													
主控项目	1	电缆敷设应符合国家标准 GB 50168 的相关规定	13.1.1													
	2	电缆型号、规格要求	13.1.2													
	3	电缆外观、绝缘及耐压测试要求	13.1.3													
	4	测量并记录串联灯光回路的直流电阻值, 直流电阻值应不大于 70 Ω或理论值的 3 倍	13.1.4													
	5	灯光电缆回路的接地要求	13.1.5													
	6	电缆终端和接头的制作要求	13.1.6													
	7	灯光电缆终端头的接地线应与保护接地系统可靠连接	13.1.7													
	8	并联灯光回路绝缘电阻测量绝缘电阻应大于 0.5 MΩ	13.1.8													
	9	电缆标志牌及标示桩设置要求	13.1.9													
一般项目	1	飞行区内电缆及保护管的回填土要求	13.2.1													
	2	灯光二次电缆保护管敷设要求	13.2.2													
	3	在刚性道面上加铺灯光二次电缆保护管的要求	13.2.3													
	4	进、出隔离变压器箱的灯光一、二次电缆的盘留要求	13.2.4													
	5	直接敷设的灯光一、二次电缆的接头制作要求	13.2.5													
	6	电缆进出隔离变压器箱, 电缆沟, 电气竖井, 建筑物, 配电(控制)柜、台、箱处以及管子管口处等部位应采取防火或密封措施	13.2.6													
	7	电缆直埋敷设的要求	13.2.7													
	8	直埋电缆回填要求	13.2.8													

续表

施工质量验收规范规定				施工单位检查记录										监理单位检查记录																	
项目	序号	项目内容	条文号																												
一般项目	9	直埋敷设的电缆，不得平行敷设于管道的正上方或正下方，高电压等级的电缆宜敷设在低电压等级电缆的下面	13.2.9																												
	10	架空电缆的金属护套、铠装及悬吊线均应有良好的接地，杆塔和配套金具均应根据电缆的结构和性能进行配套设计，且应满足相关规程及强度要求	13.2.10																												
	11	支撑架空电缆的钢绞线安装要求	13.2.11																												
	12	架空敷设的电缆不宜设置电缆接头	13.2.12																												
	13	灯光电缆在支架上敷设的要求	13.2.13																												
	14	电力电缆和控制电缆不宜配置在同一层支架上	13.2.14																												
	15	电缆沟内敷设时，最下层电缆支架距沟底的距离≥300 mm	13.2.15																												
施工单位自查____项，合格____项，合格率____%				监理单位检查____项，合格____项，合格率____%																											
施工单位检查结果		项目专业质检员： 年 月 日																													
监理单位验收结论		专业监理工程师： 年 月 日																													

表 A.12 目视助航灯光系统工程检验批质量验收记录表 (灯光控制柜安装)

工程名称				分项工程名称	灯光控制柜安装	检验批部位																		
施工单位				项目负责人																				
施工执行标准名称及编号																								
施工质量验收规范规定				施工单位检查记录										监理单位检查记录										
项目	序号	项目内容	条文号																					
主控项目	1	灯光控制柜的规格、型号及铭牌要求	14.1.1																					
	2	灯光控制柜安装要求	14.1.2																					
	3	灯光控制柜内的绝缘器件外观要求	14.1.3																					
	4	灯光控制柜内元器件导线连接要求	14.1.4																					
	5	灯光控制柜柜体应通过焊接或螺栓与PE线或PEN线可靠连接,且有标识	14.1.5																					
	6	调光器输出电流应稳定,各种保护动作应可靠、灵敏	14.1.6																					
	7	切换柜切换程序应正确,动作应可靠、灵敏	14.1.7																					
一般项目	1	柜体盘面外观要求		14.2.1																				
	2	固定和接线用的紧固件、接线端子、操作标志外观要求		14.2.2																				
	3	基础型钢安装偏差	顶部平直度	$\leq 1.0 \text{ mm/m}$	14.2.3																			
				$\leq 5.0 \text{ mm/全长}$																				
			侧面平直度	$\leq 1.0 \text{ mm/m}$																				
				$\leq 5.0 \text{ mm/全长}$																				
	柜体安装偏差	每米垂直度 $\leq 1.5 \text{ mm}$																						
		柜顶平直度	相邻两柜 $\leq 2.0 \text{ mm}$																					
			成排柜顶部 $\leq 5.0 \text{ mm}$																					
		柜面平整度	相邻两柜 $\leq 1.0 \text{ mm}$																					
			成排柜面 $\leq 5.0 \text{ mm}$																					
		柜间接缝 $\leq 2.0 \text{ mm}$																						
	施工单位自查____项,合格____项,合格率____%					监理单位检查____项,合格____项,合格率____%																		
施工单位检查结果		项目专业质检员: _____ 年 月 日																						
监理单位验收结论		专业监理工程师: _____ 年 月 日																						

表 A.13 目视助航灯光系统工程检验批质量验收记录表

工程名称				分项工程名称				检验批部位			
施工单位				项目负责人							
施工执行标准名称及标准号											
施工质量验收规范规定				施工单位检查记录						监理单位检查记录	
项目	序号	检查项目	条文号								
主控项目	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	...										
一般项目	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	...										
施工单位自查____项，合格____项，合格率____%						监理单位检查____项，合格____项，合格率____%					
施工单位检查结果		项目专业质检员：年 月 日									
监理单位验收结论		专业监理工程师：年 月 日									

表 A.14 并联灯光回路调试及验收记录表

工程名称				分项工程名称		检验批部位	
施工单位				项目负责人			
施工质量验收规范规定				施工单位检查记录		监理单位检查记录	
序号	项目内容	条文号					
1	并联灯光回路调试前应具备的条件	15.1.1					
2	回路带全部负荷通电连续运行情况，外场灯具点亮要求						
调试记录							
序号	回路名称	设备容量 (kVA)	绝缘电阻 (MΩ)	电压 (V)	电流 (A)		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
...							
施工单位检查结果		项目专业质检员： 年 月 日					
监理单位验收结论		专业监理工程师： 年 月 日					

表 A.15 串联灯光回路调试及验收记录表

工程名称				分项工程名称	串联灯光回路调试	检验批部位									
施工单位				项目负责人											
施工质量验收规范规定				施工单位检查记录		监理单位检查记录									
序号	项目内容	条文号													
1	串联灯光回路调试前应具备的条件	15.1.2													
2	调光器面板上电流表的指示值与升压变压器二次侧实际输出电流值的偏差应满足要求；调光器输出端短接时，各级输出电流值应满足要求														
3	调光器带全部实际负载调试要求														
4	回路带全部负荷通电连续运行情况，外场灯具点亮要求														
5	电源切换时调光器保护开关不应误动作														
调试记录															
序号	回路名称	调光器容量 (kVA)	绝缘电阻 (MΩ)	泄漏电流 (μA)	输出电流 (A)、电压 (V)										
					1 级		2 级		3 级		4 级		5 级		
					A	V	A	V	A	V	A	V	A	V	
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
...															
施工单位检查结果		项目专业质检员：							年 月 日						
监理单位验收结论		专业监理工程师：							年 月 日						

表 A.16 单灯监控回路调试及验收记录表

工程名称				分项工程名称	单灯监控 回路调试	检验批部位	
施工单位				项目负责人			
施工质量验收规范规定				施工单位检查记录		监理单位检查记录	
序号	项目内容	条文号					
1	单灯监控回路调试前应具备的条件	15.1.3					
2	根据设计要求测试灯具开、关控制的可靠性、灵敏性，外场灯具的亮、灭应与指令一致						
调试记录							
序号	回路名称	通信调试	频率调试	准确显示外场灯状态			
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
施工单位 检查结果		项目专业质检员： 年 月 日					
监理单位 验收结论		专业监理工程师： 年 月 日					

表 A.17 电源系统调试及验收记录表

工程名称				分项工程名称	电源系统调试	检验批部位		
施工单位				项目负责人				
施工质量验收规范规定				施工单位检查记录			监理单位检查记录	
序号	项目内容		条文号					
1	电源系统调试前应具备的条件		15.1.4					
调试记录								
序号	项目						调试记录	
1	常用电源 1 带 100% 负载调试	A相电压 (V)			电流 (A)			
		B相电压 (V)			电流 (A)			
		C相电压 (V)			电流 (A)			
2	常用电源 2 带 100% 负载调试	A相电压 (V)			电流 (A)			
		B相电压 (V)			电流 (A)			
		C相电压 (V)			电流 (A)			
3	常用电源 1 和常用电源 2 同时供电, 100% 负载调试	常用电源 1	A相电压 (V)			电流 (A)		
			B相电压 (V)			电流 (A)		
			C相电压 (V)			电流 (A)		
		常用电源 2	A相电压 (V)			电流 (A)		
			B相电压 (V)			电流 (A)		
			C相电压 (V)			电流 (A)		
4	应急电源 (柴油发电机组) 空载调试	电压						
		频率						
		启动时间						
5	应急电源 (柴油发电机组) 50% 负载调试	启动时间						
		频率						
		A相电压 (V)			电流 (A)			
		B相电压 (V)			电流 (A)			
		C相电压 (V)			电流 (A)			
6	应急电源 (柴油发电机组) 100% 负载调试	频率						
		A相电压 (V)			电流 (A)			
		B相电压 (V)			电流 (A)			
7	电源系统切换、联锁等功能的调试 (100% 负载)	常用电源 1 失电切换时间						
		常用电源 2 失电切换时间						
		常用电源 1 失电—常用电源 2 失电—应急电源自启动切换时间						
		常用电源 2 失电—常用电源 1 失电—应急电源自启动切换时间						
施工单位检查结果		项目专业质检员: 年 月 日						
监理单位验收结论		专业监理工程师: 年 月 日						

表 A.18 监控系统调试及验收记录表

工程名称		分项工程名称	监控系统调试	检验批部位	
施工单位		项目负责人			
监控系统供应厂商					
施工质量验收规范规定			施工单位检查记录		监理单位检查记录
序号	项目内容	条文号			
1	监控系统的监控对象、系统配置、监控功能应符合设计要求	15.1.5			
调试记录					
序号	设计功能描述	调试记录			
1	故障安全保护功能				
2	防止误操作功能				
3	单个或成组监控灯光回路功能				
4	各主备用计算机、主备用通信电缆自动切换功能				
5	各项故障报警功能				
6	电源系统运行状态的监视功能				
7	事件管理、控制权限管理等基本管理功能				
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
...					
监控系统供应厂商调试结果	项目负责人：年 月 日				
施工单位检查结果	项目专业质检员：年 月 日				
监理单位验收结论	专业监理工程师：年 月 日				

表 A.19 灯光电缆耐压试验记录表

工程名称：								
施工单位：								
序号	电缆编号	规格型号	长度 (m)	试验电压 (kV)	试验时间 (min)	测试结论	测试员	测试日期
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
施工单位 检查结果		项目专业质检员： 年 月 日						
监理单位 验收结论		专业监理工程师： 年 月 日						

表 A.20 目视助航灯光系统工程质量控制资料核查记录表

工程名称:				
施工单位:				
序号	资料名称	份数	施工单位核查意见	监理单位核查意见
1	图纸会审、设计变更、洽商记录			
2	竣工图			
3	材料、设备出厂合格证书及进场检(试)验报告			
4	设备、设施的测量定位记录			
5	进近灯光系统光芯高程记录			
6	各类灯具的角度调整记录			
7	隔离变压器性能测试记录			
8	设备调试记录			
9	隐蔽工程验收记录			
10	接地、绝缘电阻测试记录			
11	串联回路直流电阻测试记录			
12	电源系统调试记录			
13	并联灯光回路调试记录			
14	串联灯光回路调试记录			
15	单灯监控回路调试记录			
16	监控系统调试记录			
17	施工记录			
18	质量验收记录			
19	工序交接合格等施工安装记录			
20	电气设备交接试验报告			
21	平行试验和平行测试报告			
22	标志放样记录			
23	竣工预验收记录			
24	飞行校验报告			
25	灯光变电站工程、机坪照明工程相关质量控制资料			
结论	施工单位项目负责人: _____ 年 月 日			
	总监理工程师: _____ 年 月 日			

表 A.21 目视助航灯光系统观感质量检查记录表

工程名称														
施工单位														
序号	项目	抽查质量情况										质量评价		
												合格	不合格	
1	立式灯具、设备													
2	嵌入式灯具													
3	标记牌													
4	隔离变压器箱及 隔离变压器箱基础													
5	隔离变压器及单灯监控 装置													
6	精密进近坡度指示系统													
7	风向标													
8	灯光控制柜													
9	灯光系统的线性													
10	灯光系统亮度的均匀性													
观感质量综合评价														
检查结论	施工单位项目负责人：				验收结论				总监理工程师：					
	年 月 日								年 月 日					

注1：填表时可用“√”表示“好”，“○”表示“一般”，“×”表示“差”。
 注2：质量评价为差的项目，应进行返修。

表 A.22 目视助航灯光系统分项工程质量验收记录表

工程名称			分项工程名称		检验批数量	
施工单位			项目负责人		项目技术负责人	
序号	检验批名称	部位/区段	施工单位检查记录		监理单位验收记录	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
...						
质量控制资料						
功能检查						
说明						
检查结论	项目专业技术负责人： 年 月 日		验收结论	专业监理工程师： 年 月 日		

表 A.23 目视助航灯光系统分部工程质量验收记录表

工程名称				分部工程名称		分项工程数量	
施工单位				项目负责人		技术（质量） 负责人	
序号	分项工程名称	检验批数	施工单位检查记录		监理单位验收记录		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
...							
质量控制资料							
观感质量验收							
功能检查							
综合验收结论							
参加验收单位		监理单位			施工单位		
		总监理工程师： 年 月 日			项目负责人： 年 月 日		

表 A.24 目视助航灯光系统子单位工程质量验收记录表

工程名称					
施工单位		技术负责人		开工日期	
项目负责人		项目技术负责人		完工日期	
序号	项目	验收记录	验收结论		
1	分部工程验收	共____分部, 经查符合设计及标准规定____分部			
2	质量控制资料核查	共____项, 经核查符合规定____项			
3	观感质量验收				
4	功能检查				
5					
6					
7					
8					
综合验收结论					
参加验收单位	建设单位	监理单位	施工单位	设计单位	
	(公章) 项目负责人: 年 月 日	(公章) 总监理工程师: 年 月 日	(公章) 项目负责人: 年 月 日	(公章) 项目负责人: 年 月 日	

表 A.25 目视助航标志工程检验批质量验收记录表

工程名称				分项工程名称	目视助航标志 施工	检验批部位										
施工单位				项目负责人												
施工执行标准名称及标准号																
施工质量验收规范规定				施工单位检查记录								监理单位检查 记录				
项目	序号	检查项目	条文号													
主 控 项 目	1	各种标志应符合行业标准及设计文件要求,漆划时应做到整齐、清晰、醒目、线条流畅、线型规则、色泽和漆膜厚薄均匀	16.1.1													
	2	标志涂层要求	16.1.2													
	3	标志的颜色要求	16.1.3													
	4	新划或复划各种标志应按设计要求或原有的线型放样	16.1.4													
	5	漆划标志时,应根据不同涂料的特性,采用相应的施工方法	16.1.5													
	6	涂划各种标志时,对线型不符合要求的应进行修补,并将残留物清除干净	16.1.6													
	7	严禁在雨天和潮湿冰冻的道面上施工,环境相对湿度超过80%时不宜施工	16.1.7													
	8	不同类型的涂料施工时的气温应满足相应产品的使用要求	16.1.8													
	9	涂料施工前应将涂料充分搅匀	16.1.9													
	10	稀释剂应按生产厂家规定配备使用	16.1.10													
	11	在使用不同类型的涂料时,应确认其兼容性,不兼容的涂料不得混用	16.1.11													
	12	涂料的性能、质量应符合相关标准	16.1.12													
反光玻璃珠折射率应大于1.90																
一 般 项 目	1	标志涂料的选择要求	16.2.1													
	2	标志漆划的厚度	溶剂型为0.3 mm~0.8 mm (湿膜)	16.2.2												
			水性为0.3 mm~0.8 mm (湿膜)													
			热熔型为0.7 mm~2.5 mm (干膜)													
			双组分为0.4 mm~2.4 mm (干膜)													
	3	漆划方向箭头、道面文字等标志时的要求	16.2.3													
4	不同性能的涂料应采用相应的施工工艺	16.2.4														

续表

施工质量验收规范规定				施工单位检查记录										监理单位检查记录			
项目	序号	检查项目	条文号														
一般项目	5	标志的位置应符合设计要求, 漆划时允许偏差为 ± 20 mm	16.2.5														
	6	标志线的端线应与道面边线垂直, 允许偏差为 $\pm 2^\circ$	16.2.6														
	7	标志线宽的要求, 允许偏差为 $0 \sim +5\%$	16.2.7														
		每线段纵向允许偏差为 ± 50 mm															
		漆划有弧度的标志, 弧度应圆滑流畅															
	8	复划各种道面标志线时, 应与原线重合	16.2.8														
		横向允许偏差为 $0 \text{ mm} \sim +10$ mm															
		纵向允许偏差为 $0 \text{ mm} \sim +100$ mm															
	9	用机动车装运涂料、溶剂和手推划线车等应安放稳固	16.2.9														
	10	用于漆划道面标志线的工程车辆应随车配备灭火器材	16.2.10														
施工单位自查____项, 合格____项, 合格率____%				监理单位检查____项, 合格____项, 合格率____%													
施工单位检查结果		项目专业质检员: _____ 年 月 日															
监理单位验收结论		专业监理工程师: _____ 年 月 日															

表 A.26 目视助航标志工程质量控制资料核查记录表

工程名称				
施工单位				
序号	资料名称	份数	施工单位核查意见	监理单位核查意见
1	图纸会审、设计变更、洽商记录			
2	竣工图			
3	原材料出厂合格证书及进场检（试）验报告			
4	标志放样记录			
5	施工记录			
6	质量验收记录			
7				
8				
9				
10				
结论	施工单位项目负责人： 年 月 日			
	总监理工程师： 年 月 日			

表 A.27 目视助航标志工程观感质量检查记录表

工程名称													
施工单位													
序号	项目	抽查质量情况										质量评价	
												合格	不合格
1	标志外观												
2	标志线厚度												
3	标志颜色												
4	标志线型												
5	反光标志线的分布和嵌入状态												
综合观察质量评价													
检查结论	施工单位项目负责人：					验收结论		总监理工程师：					
	年 月 日												

表 A.28 目视助航标志分项工程质量验收记录表

工程名称			分项工程名称		检验批数量	
施工单位			项目负责人		项目技术负责人	
序号	检验批名称	部位/区段	施工单位检查记录		监理单位验收记录	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
质量控制资料						
说明						
检查结论	项目专业技术负责人： 年 月 日		验收结论	专业监理工程师： 年 月 日		

表 A. 29 目视助航标志分部工程质量验收记录表

工程名称			分部工程名称		分项工程数量	
施工单位			项目负责人		技术（质量）负责人	
序号	分项工程名称	检验批数	施工单位检查记录		监理单位验收记录	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
...						
质量控制资料						
观感质量验收						
综合验收结论						
参加验收单位	监理单位		施工单位			
	总监理工程师：		项目负责人：			
	年 月 日		年 月 日			

表 A.30 目视助航标志子单位工程质量验收记录表

工程名称					
施工单位		技术负责人		开工日期	
项目负责人		项目技术负责人		完工日期	
序号	项目	验收记录	验收结论		
1	分部工程验收	共____分部，经查符合设计及标准规定____分部			
2	质量控制资料核查	共____项，经核查符合规定____项			
3	观感质量验收				
4					
5					
6					
7					
8					
综合验收结论					
参加验收单位	建设单位	监理单位	施工单位	设计单位	
	(公章)	(公章)	(公章)	(公章)	
	项目负责人: 年 月 日	总监理工程师: 年 月 日	项目负责人: 年 月 日	项目负责人: 年 月 日	

表 A.31 目视助航设施单位工程质量验收记录表

工程名称					
施工单位		技术负责人		开工日期	
项目负责人		项目技术负责人		完工日期	
序号	项目	验收记录	验收结论		
1	子单位工程验收	共____子单位, 经查符合设计及标准规定____子单位			
2	质量控制资料核查	共____项, 经核查符合规定____项			
3	观感质量验收				
4	功能检查				
5					
6					
7					
综合验收结论					
参加验收单位	建设单位	监理单位	施工单位	设计单位	
	(公章)	(公章)	(公章)	(公章)	
	项目负责人:	总监理工程师:	项目负责人:	项目负责人:	
	年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日	

标准用词说明

1 为了便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词，说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先这样做的用词：

正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”。

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 本规范中指定应按其他有关标准、规范执行时，写法为“应符合……的规定”或“应按……的规定执行”。非必须按所指定的标准、规范和其他规定执行时，写法为“可参照……”。

引用标准名录

- [1] 《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300）
- [2] 《建筑电气工程施工质量验收规范》（GB 50303）
- [3] 《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》（GB 50150）
- [4] 《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范》（GB 50168）
- [5] 《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》（GB 50169）
- [6] 《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）
- [7] 《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》（GB 50148）
- [8] 《民用机场灯具一般要求》（GB/T 7256）
- [9] 《建设工程施工现场供用电安全规范》（GB 50194）
- [10] 《施工现场临时用电安全技术规范》（JGJ 46）
- [11] 《建设工程施工现场环境与卫生标准》（JGJ 146）
- [12] 《110 kV~750 kV 架空输电线路施工及验收规范》（GB 50233）
- [13] 《电气装置安装工程 66 kV 及以下架空电力线路施工及验收规范》（GB 50173）
- [14] 《通信管道工程施工及验收标准》（GB/T 50374）
- [15] 《道路交通标线质量要求和检测方法》（GB/T 16311）
- [16] 《路面标线涂料》（JT/T 280）
- [17] 《路面标线用玻璃珠》（GB/T 24722）

民用机场建设工程行业标准出版一览表

序号	编号	书名（书号）	定价（元）
1	MH 5001—2021	民用机场飞行区技术标准（1580110·411）	98.00
2	MH/T 5002—2020	运输机场总体规划规范（0804）	60.00
3	MH/T 5003—2016	民用运输机场航站楼离港系统工程设计规范（0409）	20.00
4	MH/T 5005—2021	民用机场飞行区排水工程施工技术规范（1580110·405）	55.00
5	MH 5006—2015	民用机场水泥混凝土面层施工技术规范（0265）	45.00
6	MH 5007—2017	民用机场飞行区场道工程质量检验评定标准（0474）	55.00
7	MH 5008—2017	民用运输机场供油工程设计规范（0424）	60.00
8	MH/T 5009—2016	民用运输机场航站楼楼宇自控系统工程设计规范（0386）	20.00
9	MH/T 5010—2017	民用机场沥青道面设计规范（0500）	55.00
10	MH/T 5011—2019	民用机场沥青道面施工技术规范（0703）	55.00
11	MH/T 5012—2022	民用机场目视助航设施施工质量验收规范（1044）	45.00
12	MH 5013—2014	民用直升机场飞行场地技术标准（0189）	38.00
13	MH/T 5015—2016	民用运输机场航班信息显示系统工程设计规范（0385）	20.00
14	MH/T 5017—2017	民用运输机场航站楼安防监控系统工程设计规范（0510）	30.00
15	MH/T 5018—2016	民用运输机场信息集成系统工程设计规范（0387）	20.00
16	MH/T 5019—2016	民用运输机场航站楼时钟系统工程设计规范（0408）	10.00
17	MH/T 5020—2016	民用运输机场航站楼公共广播系统工程设计规范（0411）	20.00
18	MH/T 5021—2016	民用运输机场航站楼综合布线系统工程设计规范（0410）	20.00
19	MH/T 5024—2019	民用机场道面评价管理技术规范（0662）	59.00
20	MH/T 5027—2013	民用机场岩土工程设计规范（0145）	68.00
21	MH 5028—2014	民航专业工程工程量清单计价规范（0218）	98.00
22	MH 5029—2014	小型民用运输机场供油工程设计规范（0233）	25.00
23	MH/T 5030—2014	通用航空供油工程建设规范（0204）	20.00

续表

序号	编号	书名（书号）	定价（元）
24	MH 5031—2015	民航专业工程施工监理规范（0242）	48.00
25	MH/T 5032—2015	民用运输机场航班信息显示系统检测规范（0266）	20.00
26	MH/T 5033—2017	绿色航站楼标准（0430）	30.00
27	MH 5034—2017	民用运输机场供油工程施工及验收规范（0435）	70.00
28	MH/T 5035—2017	民用机场高填方工程技术规范（0429）	50.00
29	MH/T 5036—2017	民用机场排水设计规范（0486）	40.00
30	MH/T 5037—2019	民用运输机场选址规范（0643）	35.00
31	MH/T 5038—2019	民用运输机场公共广播系统检测规范（0669）	35.00
32	MH/T 5039—2019	民用运输机场信息集成系统检测规范（0671）	35.00
33	MH/T 5040—2019	民用运输机场时钟系统检测规范（0670）	22.00
34	MH/T 5041—2019	机场环氧沥青道面设计与施工技术规范（0727）	28.00
35	MH/T 5042—2020	民用运输机场建筑信息模型应用统一标准（0755）	35.00
36	MH/T 5043—2019	民用机场智慧能源管理系统建设指南（0779）	56.00
37	MH/T 5044—2020	民航工程建设行业标准体系（0784）	20.00
38	MH/T 5045—2020	民航工程建设行业标准编写规范（1580110·398）	20.00
39	MH/T 5046—2020	民用机场工程建设与运营筹备总进度综合管控指南（0867）	50.00
40	MH/T 5047—2020	民用机场旅客航站区无障碍设施设备配置技术标准（0883）	20.00
41	MH/T 5049—2020	四型机场建设导则（1580110·407）	20.00
42	MH/T 5050—2021	民用运输机场水泥混凝土道面沥青隔离层技术指南 （1580110·402）	20.00
43	MH/T 5052—2021	机场数据规范与交互技术指南（0985）	58.00
44	MH/T 5053—2021	机场数据基础设施技术指南（1000）	20.00
45	MH/T 5111—2015	特性材料拦阻系统（1580110·354）	50.00

MH/T 5012—2022

民用机场目视助航设施施工质量验收规范

中国民航出版社有限公司



定价：45.00 元