



中华人民共和国文化行业标准

W/T XXXXX—XXXX
代替 WH/T 40-2011

舞台灯光系统工艺设计导则

Guidelines for Process Design of Stage Lighting System

(征求意见稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国文化和旅游部 发布

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 舞台灯位系统 5

 4.1 设计原则 5

 4.2 常用灯位的位置与功能 6

 4.3 灯位的形式及空间构成 7

 4.4 灯位的技术要求 8

 4.5 灯具的选择 9

5 舞台灯光配电控制系统 9

 5.1 概述 9

 5.2 演出灯光系统 9

 5.3 观众厅照明系统 11

 5.4 舞台工作灯系统 11

 5.5 线路及敷设 11

 5.6 舞台灯光配电要求 11

6 舞台灯光信号控制系统 12

 6.1 设计范围 12

 6.2 控制台的选用 12

 6.3 信号传输系统 12

 6.4 观众厅照明系统 13

 6.5 舞台工作灯系统 13

 6.6 灯光控制系统供电 13

 6.7 相关软件 13

7 舞台灯光技术用房 14

 7.1 基本要求 14

 7.2 灯光控制室 14

 7.3 调光柜室 14

 7.4 网络工作(站)室 15

 7.5 追光室 15

 7.6 舞台灯光设备库房 16

8 舞台灯光与其他专业的协调 16

 8.1 舞台工艺设计部门 16

 8.2 建筑设计 17

 8.3 建筑声学 17

8.4 装饰 17

9 舞台灯光系统工艺设计成果 17

附录 A（规范性） 观众厅照明系统技术要求 19

 A.1 系统参数与配置要求 19

 A.2 配电系统技术要求 19

 A.3 控制系统技术要求 19

附录 B（规范性） 舞台工作灯系统技术要求 21

 B.1 照明分类、参数与配置要求 21

 B.2 配电系统技术要求 21

 B.3 控制系统技术要求 21

附录 C（资料性） 舞台灯具基本技术参数与主要类型 23

 C.1 舞台灯具基本技术参数 23

 C.2 舞台灯具主要类型 23

参考文献 25

表 1 舞台照明负荷需要系数 11

表 2 DMX 512 传输线性能要求 13

表 3 调光/直通柜前后的通道最小宽度 15

前 言

本文件按照GB/T1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。
本文件代替WH/T 40-2011《舞台灯光系统工艺导则》，与WH/T 40-2011相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了引言部分，增加了自由灯位的内容（见 引言，2011版的引言）；
- 更改了本文件的范围（见 1，2011版的1）；
- 按照正文中标准引用情况更改了规范性引用文件清单（见 2，2011版的 2）；
- 增加并更改了部分术语和定义（见 3，2011版的3）；
- 更改了灯位的内容（见 4.1、4.2，2011版的4.1、4.2）；
- 更改了灯光供电回路和设备的内容（见 5.2.3，2011版的5.2.3、5.2.4）；
- 更改了观众厅照明系统的内容（见 5.3，2011版 5.3）；
- 更改了舞台工作灯系统的内容（见 5.4，2011版 5.4）；
- 更改了舞台灯光系统负荷的估算（见 5.6.2，2011版 5.6.2）；
- 更改了接地与抗干扰要求的内容（见 5.6.4，2011版5.6.4）；
- 增加了信号传输线缆的选择内容（见 6.3.4.3）；
- 更改了观众厅照明系统的内容（见 6.4，2011版 6.4）；
- 更改了舞台工作灯系统的内容（见 6.5，2011版 6.5）；
- 更改了舞台灯光与其他专业协调的内容（见 8.1、8.2，2011版 8.1、8.2）；
- 增加了舞台灯光系统工艺设计成果（见 9）；
- 增加了观众厅照明系统技术要求（见 附录 A）；
- 增加了舞台工作灯系统技术要求（见 附录 B）；
- 更改了舞台灯具基本技术参数与主要类型（见 附录 C，2011版 附录 A）；
- 更改了参考文献的引用文件清单（见参考文献，2011版参考文献）。

本文件由中华人民共和国文化和旅游部提出。

本文件由全国剧场标准化技术委员会（SAC/TC 388）归口。

本文件参加起草单位：中国演艺设备技术协会、上海永加灯光音响工程有限公司、北京北特圣迪科技发展有限公司、杭州亿达时科技发展有限公司、广州市浩洋电子股份有限公司、上海舞台技术研究所、上海杰鑫演艺设备有限公司、无锡拈花湾文化旅游发展有限公司、富淞文化科技集团有限公司、杭州子午舞台设计有限公司、浙江大丰实业股份有限公司、浙江舞台设计研究院有限公司、湖北光影空间系统工程有限公司、北京金东高科科技有限公司、广州先飞影视设备有限公司、江苏时代演艺设备有限公司。

本文件主要起草人：柳得安、潘云辉、薛懿华、谢咏冰、吴保骏、石俊、吴建威、张军波、李沁阳、李杰、王邢磊、漆星、鲁星、应建洪、施智燕、兰阳光、马天舟、凡时江、孙爱英。

引 言

舞台灯光作为表演艺术的关键组成部分，承载着艺术本身所具备的创造性、灵活性与主观性等核心特质；而演艺场所建设归属于工程技术范畴，其涉及的舞台灯光技术、设备与系统，必须严格遵循科学性与规范性的要求。舞台灯光工艺设计，正是连接艺术需求与工程实践的核心纽带，应在保障技术系统规范性的基础上，最大限度释放艺术创作的自由度，为灯光设计师提供多元化、可拓展的创作空间，实现艺术与工程的和谐统一。

随着表演艺术的蓬勃发展，舞台呈现形式与空间形态正经历着深刻且全面的变革。从传统镜框式舞台向沉浸式、多维度演出场景延伸，从单一功能剧场向文旅融合综合体拓展。不同类型演艺空间的功能定位存在显著差异，舞台灯光工艺设计正从“功能保障型”向“艺术赋能型”转型。为此，要求灯光系统不仅应能适应动态拓展的表演创作空间，更对传统的灯位布局、光区划分、回路设置及设备选型等关键环节提出广泛、深入的变革要求；与此同时，光源技术、灯具性能与控制系统的迭代升级，为舞台灯光工艺设计提供了更广阔的创新空间。

在此背景下，本文件发布至今已近十五年，在此期间行业技术标准、创作理念及实践需求均发生了深刻变化。为平衡传统经验与创新发展，兼顾工程规范与艺术表达，本次修订重点针对舞台灯光工艺设计的技术要求与设计方法，进行系统性优化完善。一方面，充分结合当前国内演艺场所建设现状，引导设计人员在传统思维与创新观念之间找到一个合理的平衡和兼顾；另一方面，通过理念引导，推动舞台灯光从“满足基本需求”向“支持艺术创新”升级。此次导则修编首次明确提出了自由灯位设计这一概念，它突破了传统固定灯位的限制，构建起更具适应性的照明空间，为舞台灯光艺术创作提供了更大的自由度。

期望通过此次修订，本文件不仅能为舞台灯光工艺设计人员提供实用和前瞻的设计指南，更能在设计理念和技术应用上发挥引导作用，为表演艺术的持续探索与创新发展提供更有力的支持。

舞台灯光系统工艺设计导则

1 范围

本文件适用于新建、改建演艺场所的舞台灯光系统工艺设计，其他类型的舞台可参照执行。

本文件为舞台工艺设计单位提供设计指导；演艺场所建设方在项目立项和制定舞台灯光招标文件时可参照使用；建筑设计单位、舞台灯光工程施工单位也可参考使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 7000.1 灯具 第1部分：一般要求与试验
 GB/T 7000.217 灯具 第2-17部分：特殊要求 舞台灯光、电视、电影及摄影场所（室内）用灯具
 GB 8624 建筑材料及制品燃烧性能分级
 GB/T 12357.1 通信用多模光纤 第1部分：A1类多模光纤特性
 GB 17625.1 电磁兼容 限值 第1部分：谐波电流发射限值（设备每相输入电流≤16A）
 GB/T 17743 电气照明和类似设备的无线电骚扰特性的限值和测量方法
 GB/T 18015.1 数字通信用对绞或星绞多芯对称电缆 第1部分：总规范
 GB/T 18883 室内空气质量标准
 GB/T 19666 阻燃和耐火电线电缆或光缆通则
 GB/T 50034 建筑照明设计标准
 GB 50054 低压配电设计规范
 GB 50174 数据中心设计规范
 GB 50217 电力工程电缆设计标准
 GB 50311 综合布线系统工程设计规范
 GB 51309 消防应急照明和疏散指示系统技术标准
 GB 51348 民用建筑电气设计标准
 JGJ 57 剧场建筑设计规范
 WH/T 32 DMX512—A 灯光控制数据传输协议
 YD/T 926.2 信息通信综合布线系统 第2部分：光纤光缆布线及连接件通用技术要求
 YD/T 926.3 信息通信综合布线系统 第3部分：对称电缆布线及连接件通用技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

舞台 stage

演艺场所内各类演出区域的统称。

注：改写JGJ 57-2016，术语2.0.9。

3.2

镜框式舞台 proscenium stage

观众厅与主舞台之间设镜框式台口分隔的舞台。

注：改写JGJ 57-2016，术语2.0.10。

W/T XXXXX—XXXX

3.3

扩展舞台 extended stage

从主舞台向外部延伸的表演空间。

3.4

台口 proscenium opening

舞台面向观众厅的开口。

注：引用JGJ 57-2016，术语2.0.17。

3.5

台口线 line of proscenium opening

建筑台口构造内侧在舞台面上的投影线。舞台灯光以此线区分舞台内外。

注：改写JGJ 57-2016，术语2.0.25。

3.6

中轴线 center line

与台口线垂直的舞台中心线。舞台灯光以此线划分舞台左右。

注：演员面对观众厅时，其右侧俗称上场门，左侧俗称下场门。

3.7

台唇 apron stage

台口线以外伸向观众厅的台面。

注：引用JGJ 57-2016，术语2.0.18。

3.8

面光桥 fore stage lighting gallery

设置在观众厅顶部，用于安装灯具向舞台正面投射灯光的工作桥。

注：引用JGJ 57-2016，术语2.0.42。

3.9

台外侧光室 fore stage side lighting room

设置在观众厅前区两侧，用于安装灯具向舞台投射灯光的房间，俗称耳光室

注：改写JGJ 57-2016，术语2.0.43。

3.10

天桥 catwalk

供工作人员行走、操作、检修的架空走道，第一层天桥可安装灯具作为台内侧光。

3.11

灯位 light position

安装舞台灯具的位置。平行于舞台面的为水平灯位，垂直于舞台面的灯位称为垂直灯位。

注：改写WH/T 31-2008，术语5.1。

3.12

自由灯位 free light position

在演出空间内灵活设置的灯位。

3.13

布光 lighting

根据演出需求，选用适配灯具进行灯光布置的过程。

3.14

投光 cast light

通过灯具将光线定向投射至特定区域或对象的操作。

3.15

投光口 lighting portals

封闭灯位中光束的出口。

3.16

面光 front light

位于观众厅上方，向表演区正面投光的灯位。

注：改写WH/T 31—2008，术语5.2。

3.17

侧光 side light

从侧面向表演区投光灯位的总称，包括台外侧光、台口侧光和台内侧光。

注：改写WH/T 31—2008，术语5.3。

3.18

前侧光 fore stage side lighting

台外侧光

从观众厅两侧向表演区投光的灯位。

注：改写WH/T 31—2008，术语5.4。

3.19

台口侧光 proscenium side light

从台口两侧向表演区投光的灯位，含紧靠建筑台框的灯位。

注：改写WH/T 31—2008，术语5.5。

3.20

台内侧光 onstage sidelight

从舞台两侧向表演区投光的灯位。

3.21

顶光 top light

从表演区上方向下投光的灯位。

注：引用WH/T 31—2008，术语5.6。

3.22

逆光 back light

投射方向与观众视线相反的灯位。

注：改写WH/T 31—2008，术语6.5。

3.23

天排 overhead

位于天幕前上方或后上方，用于天幕照明的灯位。

3.24

地排 groundrow

位于天幕前下方或后下方，用于天幕照明的灯位。

3.25

脚光 foot light

从舞台地面投光的灯位。位于舞台前沿的称台口脚光。

注：改写WH/T 31—2008，术语5.7。

3.26

灯光吊杆 lighting bar

安装灯光设备的横杆或桁架装置。

注：改写WH/T 31—2008，术语5.10。

3.27

单点吊机 point hoist

设置在演出场所上空，以单一吊点吊挂灯光设备或其它物体升降的设备。

注：改写WH/T 35-2022，术语3.2.7。

3.28

灯光渡桥 lighting bridge

可上人且用于安装灯光设备的桥式装置。

注：改写WH/T 31—2008，术语5.11。

3.29

调光器 dimmer

在控制信号作用下，实现灯光亮度渐变的装置。

注：改写WH/T 31—2008，术语4.1。

3.30

调光柜 dimmer rack

多个调光器的柜式组合体。

注：改写WH/T 31—2008，术语4.5。

3.31

调光回路 dimmer circuit

在控制信号作用下，可实现调光的独立功率输出回路。

注：引用WH/T 31—2008，术语4.13。

3.32

直通控制装置 direct circuit controller

在控制信号作用下，实现设备电源直接通断控制的装置。

3.33

直通控制柜 direct circuit rack

多个直通控制装置的柜式组合体。

3.34

直通控制回路 direct circuit

在控制信号作用下，可实现单相交流电源通断的回路。

3.35

流动调光设备 portable dimmer pack

便于移动使用的调光设备。

3.36

DMX 512

用于灯光控制台与调光器、灯具及灯光辅助设备的数据传输协议，一对信号线可传输512路灯光控制数据，含DMX512-1990和DMX512-A两种协议，其中DMX512-A具备双向通信功能且兼容DMX512-1990。

注：改写WH/T 31-2008，术语4.59。

3.37

RDM remote device management

基于DMX512-A双向通信功能的灯光设备远程管理协议。

3.38

灯光控制传输网络 lighting control network

以网络方式传输灯光控制信号的系統。常用协议有ACN和Art-Net等。

注：改写WH/T 31-2008，术语4.58。

3.39

灯光控制台 lighting console

向灯光设备输出控制信号，实现灯光控制的操作台。

3.40

中继分配放大器 DMX splitter

DMX512信号分配放大设备。

3.41

解码器/编码器 node

网络信号与DMX512信号相互转换的设备。

3.42

调光柜室 dimmer room

安置调光柜/直通柜等设备的技术用房。

注：改写WH/T 31-2008，术语5.15。

3.43

灯光控制室 lighting control room

放置灯光控制设备并进行演出灯光操作的技术用房。

注：改写WH/T 31-2008，术语5.16。

3.44

追光室 followspot booth

安置和操控追光灯的技术用房。

注：改写WH/T 31-2008，术语5.17。

3.45

舞台工作灯系统 Stage Work Light System

为舞台表演区、后台工作区等区域提供安全照明的专用灯具及控制设备。

4 舞台灯位系统

4.1 设计原则

舞台灯位系统设计应为舞台演出的灯光设计提供充分的灵活与自由度,奠定自由照明空间的设计基础。灯位设计以观演关系为基础,观演关系发生变化,灯位的名称与功能相应调整。

4.2 常用灯位的位置与功能

4.2.1 舞台正前方灯位

4.2.1.1 概述

舞台正前方灯位位于观众厅上方,宜设置多道平行于台口的横向灯位,用于表演者正面的照明称为正面光。距舞台最近的为第一道正面光,依次为第二、第三道等。灯位宜采用敞开式且高度可调,可根据需要作为自由灯位,满足表演延伸至观众厅时的各类照明需求。传统镜框式舞台剧场中,也可采用封闭式面光桥形式。

4.2.1.2 正面光(面光)

第一道正面光的灯具光轴延伸至台口线时,与舞台面的夹角应为 $45^{\circ} \pm 5^{\circ}$;调整灯具仰角后,光束在距舞台面1.8m高度处,应覆盖主舞台总深度的1/3。

舞台前部有升降式舞台(如升降乐池)或伸出式扩展舞台时,可在第一道正面光后方设置第二道正面光。其光轴延伸至扩展舞台前沿线时与舞台面的夹角应为 $45^{\circ} \pm 5^{\circ}$;调整灯具仰角后,光束在距舞台面1.8m高度处应覆盖至台口线以内,并与第一道面光衔接。

传统镜框式舞台中,第一、二道正面光应高于建筑台口,灯具投光的射距宜不大于25m。

根据表演范围或舞台延伸情况,可增设后续正面光,或在观众厅建筑构件(如挑台)上安装灯具作为正面光的补充。

正面光的宽度宜不小于台口宽度。

4.2.1.3 扩展舞台顶光或乐池顶光

位于扩展舞台或乐池上方,应能覆盖扩展舞台表演区或乐池,吊挂高度宜可调,可与正面光衔接,作为主舞台的正面照明。

4.2.2 舞台侧前方灯位

4.2.2.1 概述

舞台侧前方灯位位于观众厅左右两侧上方,通常为多层竖直纵向灯位,用于舞台正侧面照明,或在表演延伸至观众厅时作为自由灯位。距离舞台最近的称为第一道前侧光,依次为第二道、第三道等。灯位宜采用敞开式,条件许可时采用可升降形式。传统镜框式舞台剧场中也称台外侧光或耳光,其最高灯位应不低于建筑台口,可选用封闭式结构。

4.2.2.2 前侧光

第一道前侧光投光至主舞台表演前区时,其水平投影与舞台中轴线的水平夹角应不大于 45° ,其光束应能水平覆盖舞台深度1/3处台口宽的3/5以上。最低灯位应高于舞台面3.5m且不妨碍观众通行、遮挡边座观众视线。

第二道前侧光的投光区应与第一道前侧光的投光区边缘衔接。可根据表演范围或舞台扩展情况增设后续前侧光。或在观众厅两侧建筑构件上增设补充灯位。

4.2.2.3 扩展舞台侧光或乐池侧光

位于扩展舞台或乐池两侧上方,能全面覆盖扩展舞台表演区。

4.2.3 舞台台口灯位

4.2.3.1 概述

舞台台口灯位含台口顶光和台口侧光,位于舞台最前端。传统镜框式舞台中,设于建筑台框及邻近区域。

4.2.3.2 台口顶光

应覆盖舞台台口表演区，作为正面照明时需与面光、乐池区灯位及台内灯位布光相衔接；条件许可时可作为扩展舞台的逆光。台口顶光宜采用敞开式水平灯位。

4.2.3.3 台口侧光

应覆盖舞台台口表演区，作为正面照明时需与前侧光相衔接。条件许可时可作为扩展舞台的侧逆光；台口侧光宜采用敞开式竖直纵向灯位。

4.2.4 舞台上部灯位

4.2.4.1 顶光

应覆盖整个舞台空间，用于舞台照明、染色等；前区顶光应能与面光衔接，作为正面照明。舞台上空灯位宜采用水平横向布局，通过水平吊杆安装。

4.2.4.2 天排

位于舞台天幕前上方或后上方，通常设置1~2道，向天幕或背景投光，采用水平安装方式。

4.2.5 舞台两侧灯位

投光应能从舞台侧面覆盖整个主舞台，侧光宜设多个安装高度，满足不同投光角度需要。

敞开式舞台宜在主舞台两侧边缘或外部上空，根据需要配置侧光。

传统镜框式舞台中，台内侧光位于主舞台两侧，根据舞台深度及演区的设置进行配置。可采用天桥安装、吊杆安装、柱式灯架安装和吊笼安装等形式。侧光架宜能上下升降和水平移动。

4.2.6 舞台后部灯位

敞开式舞台宜在主舞台后部边缘或外部上空，根据需求安装灯具，若舞台后部有观众，宜采用水平安装。

传统镜框式舞台中，主舞台后部为后舞台顶光，采用水平安装。

4.2.7 舞台面灯位

4.2.7.1 脚光

常位于主舞台台唇前沿地面；当表演延伸至主舞台以外时，需在扩展舞台前沿及两侧边缘地面专设灯位。

4.2.7.2 地排

位于天幕前或后的舞台上，用于向天幕或背景投光。

4.2.7.3 流动灯位

按演出需要临时在舞台面安放。采用流动灯架安装。

4.2.8 自由灯位

传统灯位无法满足需求时，在演出空间内灵活设置灯位；观演关系变化时，敞开式传统灯位也可改变原有功能成为自由灯位。

4.3 灯位的形式及空间构成

4.3.1 封闭式面光桥

桥体宽度（从挂灯杆至后墙）宜不小于1.5m，净高宜不小于2.0m，地面应做绝缘和降噪处理。若设置追光灯，需相应增加空间。

投光口宜前倾30°~40°，总长度应不小于建筑台口宽度。垂直高度宜为1.0~1.2m。

面光桥前沿支撑（或悬吊）构件间距宜不小于3.0m。桥体中心部位结构件不应妨碍灯具安装和调节。

挂灯杆高度距防护挡板不小于1.0m，灯杆宜设计为高度可调节形式，应保证光束不被遮挡且能投至预定部位。

桥体两端入口处应有宽度大于1.0m、高度大于2.0m、地面平整的通道，遇有高差时，应设宽度大于0.8m、斜度不大于60°的扶梯。

4.3.2 封闭式台外侧光室

投光口净宽度应不小于1.2m。平面布置中，除灯具占用空间外，工作空间深度应不小于1.5m，若设置追光灯时，还需相应增加空间。

应分层设置，第一层底部应高出舞台面2.5m，每层净高2.2m~2.5m。挂灯杆下部第一道杆距地应不小于1.2m，其它灯杆宜采用活动形式。

层间不应使用爬梯，应设宽度大于0.8m的扶梯。

若建筑和装饰结构妨碍灯具投光，宜设置电动或手动可伸缩式灯光架。

4.3.3 敞开式灯位

4.3.3.1 横杆式

杆体可采用单层、双层（多层）杆或桁架。专用灯杆与相邻设备的平行间距应不小于0.5m。

4.3.3.2 渡桥式灯架

除灯具占用空间外，工作空间宽度应不小于0.6m。

灯杆可设于两侧下部或底部。两侧灯杆距通行面高度应不小于0.9m；底部灯杆设在渡桥通道下部中央和两侧，灯杆顶部距渡桥底部间距应不小于0.15m。

地面应做绝缘、降噪处理。

4.3.3.3 柱式灯架

可上人的柱式灯架，其装灯面的宽度和深度均应不小于1.0m。宜分层设置，每层净高2.2m~2.5m。层间可用爬梯互通，爬梯宜设于架内，通过穿行口沟通且各层穿行口平面位置应错开；根据投光方向需求，可在除爬梯以外的三个面设灯杆。

不上人操作的柱式灯架，深度可相应减小。

4.3.3.4 流动式灯架

应具有良好稳定性，高度可调且能牢固锁紧。到位后需采取固定措施。

4.4 灯位的技术要求

4.4.1 安全要求

4.4.1.1 防坠物挡板

面光桥、耳光室、灯光渡桥和天桥等灯位，须在投光口下部设置0.05m~0.10m高的挡板。

4.4.1.2 荷载

固定灯杆的荷载应不小于1kN/m，需上人操作的灯位，其承重面荷载应不小于2.5kN/m²。

4.4.1.3 灯具安装

灯具安装应使用灯钩、抱卡或其他紧固装置，并加装符合GB/T 7000.217要求的安全辅助悬挂装置。

4.4.1.4 护栏

需上人操作的舞台灯位通道应设护栏，护栏高度应不小于1.2m。

4.4.1.5 防碰撞保护

移动类灯位应设置碰撞保护装置。

4.4.2 灯位的通用技术要求

4.4.2.1 灯杆、灯具的间距设置

各类灯位的灯杆可单层或多层设置，原则是满足灯具安装数量要求且保证灯具（含附加机械光闸、遮扉等附件）在垂直和水平方向均有良好投光角度及足够调整空间。

多层灯杆的垂直间距宜设计为可自由调节；若固定设置，可视灯种和投光需求采用不小于1.1m的固定间隔。灯杆上部有挂灯障碍时，杆顶部应预留0.1m~0.15m间距。

灯架可通过加装横杆、伸缩杆等方式向两侧扩展灯位。

所有灯位的灯架或灯杆，均应采用外直径48 mm~55mm的圆型金属管。

4.4.2.2 通风与环境温度要求

封闭式灯位应有良好的通风、降温设施，工作时最高环境温度宜控制在35℃以下。

4.4.3 运动灯位的通用技术要求

4.4.3.1 预置定位

运动型灯光机械都应具有预置定位和重复定位功能；升降类灯位在设定下部限位时，最下部灯杆离舞台台面的距离应在1.0m~1.5m范围内。

4.4.3.2 运动速度

运动速度宜可调；定速运动的灯架应有软启动装置。

4.4.3.3 通行接口

上人的各类运动型渡桥应有与天桥等固定通道相连的通行口或接驳码头及相关的安全措施。

4.5 灯具的选择

应根据各灯位功能、射距、光斑特性及表演场景要求，选择适配灯具（舞台灯具基本技术参数与主要类型参考附录C）。所选灯具应符合GB/T 7000.1、GB/T 7000.217的相关规定。

5 舞台灯光配电控制系统

5.1 概述

舞台灯光配电控制系统包括演出灯光系统、观众厅照明系统和舞台工作灯系统的配电设计。

5.2 演出灯光系统

5.2.1 组成

由配电柜、配电箱、调光柜、直通控制柜、灯具插座盒（槽）及管线构成。

5.2.2 回路的分布和数量的确定

5.2.2.1 基本原则

根据演艺场所的规模、功能及灯位的特点，确定灯光回路的分布与数量。

5.2.2.2 水平灯位系统

按以下原则设计：

- 面光、顶光等水平灯位系统的回路数量，可按灯位长度计算，每米设置1~2回路。面光桥、灯光渡桥等多排挂灯系统，计算长度为各排长度之和。
- 面光等灯位的供电宜按回路设置均布插座，或采用插座盒（槽）形式，安装位置不得占用挂灯空间或影响灯具投射角度的调整。
- 专用的灯光吊杆宜采用长条形插座槽，每米设置1~2插座。如需吊挂多排灯具，间距应根据排数按比例缩小。

5.2.2.3 垂直灯位系统

按以下原则设计：

- a) 设有隔层的垂直灯位系统应按层供电，根据每道灯杆宽度，每米可设置 1~2 回路；
- b) 供电一般采用条形插座槽或插座盒的形式，安装位置不得占用挂灯空间、影响灯具投射角度的调整或妨碍人员上下通行。

5.2.2.4 地面灯位系统

地排、脚光、流动灯及自由灯位等地面灯位系统的供电通常可在舞台面或舞台四周墙面安装供电插座；舞台台面的插座盒应设防护盖板和出线口。

5.2.3 灯光供电回路和设备

5.2.3.1 概述

灯光供电回路应根据灯具光源类型配置：白炽光源灯具应由调光器供电，其他光源灯具由直通控制柜或开关箱供电；不同光源灯具混合使用时，可由调光直通两用柜供电。根据需要，可将调光柜、直通控制柜或调光直通两用柜集中安装在专用的调光柜室，或采用分布式安装。

5.2.3.2 调光回路和调光器

调光回路由调光器、电源插座及线路组成，用于控制白炽光源灯具的亮度变化；单相调光回路的功率一般不大于3kW。可配置少量5kW及以上大功率调光器满足特殊需求。

调光器应由灯光控制台实现远程集中控制，控制信号及接口应符合相关标准；应能在控制信号作用下实现0%~100%连续调光，无相间干扰，电磁兼容性能应符合GB/T 17743和GB 17625.1的规定。

白炽光源灯具使用概率较低的灯位，可采用流动调光设备机动供电。

调光器配置数量应按各灯位调光回路数的总和计算，并综合考虑机动供电需求。

5.2.3.3 直通控制回路和直通控制装置

直通控制回路由直通控制装置、电源插座及线路组成。单相直通控制回路的容量一般为16A或32A，可手动或远程控制，控制信号及其接口应符合相关标准。

回路配置数量按各灯位直通控制回路数总和计算，并综合考虑机动供电需求。

5.2.3.4 调光直通两用回路和控制装置

调光直通两用回路由调光直通两用柜供电，可根据实际需要选择每一回路的供电特性。

回路配置数量按各灯位回路数的总和计算，并综合考虑机动供电需求。

5.2.4 灯光插座盒（槽）

5.2.4.1 基本要求

灯光插座盒（槽）是调光回路和直通控制回路至各灯位的终端形式，在所有可能安装灯具的位置都应设置，表面宜采用哑光黑色。各类舞台灯具和灯光效果设施通过灯光插座盒（槽）取电。

插座的容量一般为单相16A和32A，以16A为主；面板宜设指示灯，每个插座应采用铭牌明确标示电源类型、回路编号等信息。

5.2.4.2 安全要求

单相插座应采用带保护接地的三极插座；灯光供电回路应配置短路和过流保护措施，并根据使用环境设置漏电保护断路器。

灯光插座盒及相应接插件应根据使用环境，选用相应的防护等级产品。

5.2.5 三相备用供电电源

在舞台上下场门、天桥、侧舞台后区、后舞台、舞台栅顶、面光等区域，宜设置大容量三相直通电源配电箱，方便流动灯光设备或其他设备的使用，应符合GB 50054相关规定。

5.3 观众厅照明系统

观众厅照明系统相关技术要求，参照附录A。

5.4 舞台工作灯系统

舞台工作灯系统相关技术要求，参照附录B。

5.5 线路及敷设

5.5.1 基本要求

所有的灯光回路均应敷设独立的零线和保护接地线；线路敷设除满足使用功能外，还应符合消防、环保等要求。

5.5.2 舞台灯光电缆的选择

按以下要求选择电缆：

- 应符合 GB 50217 的要求，采用低烟无卤或无烟无卤阻燃绝缘电力电缆、电线。
- 电缆截面选择应保证在额定电流下，线路压降小于调光器正常输出电压的 5%。
- 垂直或水平移动装置上的电源接线盒供电，宜采用多芯阻燃橡套软电缆（如扁平多芯电缆、圆形多芯电缆等）。
- 根据使用环境，选用适配阻燃等级和防护等级的产品，符合 GB/T 19666 和 GB 8624 的要求。

5.6 舞台灯光配电要求

5.6.1 基本要求

舞台灯光配电应根据演艺场所规模和重要性确定负荷等级；设计须符合国家相关电气、消防、安全等强制性标准。并结合演艺场所的不同特点和用途针对性设计。

5.6.2 舞台灯光系统负荷的估算

5.6.2.1 舞台灯光总负荷计算方法

舞台灯光系统总负荷可按以下方法估算：根据5.2.1计算的灯光回路数量、每一回路以装机容量计算灯光总负荷的基数（含舞台灯光专用备用供电电源）。

5.6.2.2 需要系数法

舞台灯光系统总负荷可参照GB 51348规定，采用需要系数法计算，需要系数 K_x 宜符合表1的规定；灯光回路与舞台灯光专用备用供电电源回路分开计算。

表 1 舞台照明负荷需要系数

舞台照明总负荷(kW)	需要系数 K_x
≤ 50	1.00
50~100	0.75
100~200	0.60
200~500	0.50
500~1000	0.40
> 1000	0.25~0.30

5.6.3 配电和用电量监控

灯光供电系统三相负荷应均衡匹配；配电柜应为每个调光柜、直通控制柜或调光直通两用柜配置独立开关，开关宜选用智能型自动开关；每个配电柜面板上应配置三相电压和电流仪表。供电系统应有过流、短路和过热等安全保护措施。

为监控总用电量和干线电流，宜配置用电监控装置，对超过额定值的用电进行声光报警限制。

5.6.4 接地与抗干扰

供电系统应采用TN-S系统，接地电阻应小于 4Ω ；当建筑物采用共用接地系统时，接地电阻应不大于 1Ω 。

采用晶闸管调光器时，电力变压器须采用D,yn11接线方式，零线截面积宜为相线的2倍。灯光配电应与动力用电、音响、视频、多媒体等系统的配电分开。灯光线路的敷设应远离上述弱电线路，符合GB 50311的规定。

6 舞台灯光信号控制系统

6.1 设计范围

舞台灯光信号控制系统的设计范围包括演出灯光系统、观众厅照明系统和舞台工作灯系统，设计内容含硬件配置、软件配置及系统集成。

6.2 控制台的选用

6.2.1 灯光主控制台

根据灯具和效果设备的控制特性及不同演出需求，选择灯光主控制台。灯具和效果设备可集中于一个主控制台统一控制，也可采用多个主控制台分别控制。

6.2.2 备份控制台

根据系统的可靠性要求，可配置备份控制台；备份控制台宜与主控制台配置一致，实现实时备份与实时切换。

6.2.3 流动控制台和手持遥控器

为方便对光、排练等工作，宜配置流动控制台和手持遥控器。

6.3 信号传输系统

6.3.1 概述

舞台灯光信号传输系统的设计包括控制信号传输设备的配置、传输线路的路由以及信号点的分配等。信号控制系统可采用舞台灯光通用的数据传输协议（如DMX512-1990或DMX512-A，以下简称DMX512）及通用灯光控制网络协议（如ACN、Art-Net），根据演艺场所规模和功能选择相应信号传输系统；可设置时间码等特殊控制信号的传输系统。

6.3.2 信号点的构成和分配

6.3.2.1 信号点的构成

信号传输系统的信号点以信号盒的形式提供，信号盒由XLR-5插座、RJ45插座、光纤接口等组成。信号盒内插座接线应符合WH/T 32和YD/T 926.3等相关标准的规定，信号盒应有防尘盖。

6.3.2.2 信号点的分配

在灯光控制位、调光柜室、舞台周围、观众厅等区域及各灯位处，均应设置信号点。

6.3.2.3 信号点的数量

根据演艺场所规模、功能、灯位特点及自由灯位需求等因素，确定信号点数量。

6.3.3 信号传输设备

6.3.3.1 DMX 512 传输系统

DMX信号传输系统按以下原则设计：

- a) 应配置DMX512中继分配放大器，放大器应采用光电隔离；具有RDM功能的系统中，应配置双向中继分配放大器。

- b) 2 个或多个 DMX512 输出合并为一个 DMX512 链路时，应配置 DMX512 合并器。
- c) 难以敷设 DMX512 信号电缆的部位，可配置无线 DMX 传输设备。
- d) 可配置信号配接装置，以便按不同种类的控制设备归类控制。
- e) 数据链路末端应采用终端电阻，消除信号振荡和反射，保证系统稳定工作。

6.3.3.2 灯光网络系统

灯光网络系统按下原则设计：

- a) 采用以太网信号传输系统，应配置网络交换机，交换机应支持 IEEE 802.3 局域网标准。
- b) 需要提供无线遥控功能的场合，应配置无线传输设备。
- c) 在计算机网络和 DMX512 混合系统中，应配置网络/DMX512 解码器/编码器，实现两种协议的转换，并根据实际需要选用单向或双向转换的设备。

6.3.4 信号传输介质

6.3.4.1 DMX 512 传输系统

DMX 512系统应采用低分布电容、低衰减的双绞屏蔽线，性能应符合表2要求。

表 2 DMX 512 传输线性能要求

参数	数值	测试条件
特性阻抗为特性阻抗	120 Ω	1 kHz
线间电容	≤ 65 pF/m	1 kHz
屏蔽层与导线间电容	≤ 115 pF/m	1 kHz

5类及以上网线可用于DMX 512信号传输；灯光吊杆、吊笼等移动设备的信号线，应采用多股软线。

6.3.4.2 灯光网络系统

灯光网络系统应采用5类及以上双绞网线作为信号传输线，包括非屏蔽双绞线（UTP）和屏蔽双绞线（STP）。

6.3.4.3 信号传输线缆的选择

信号传输线缆选择应满足下列要求：

- a) DMX512 双绞屏蔽线应符合 WH/T 32-2008、GB/T 18015.1 要求。
- b) 5 类及以上网线、光纤应符合 GB 50311、GB/T 12357.1 和 YD/T 926.2 要求。
- c) 固定敷设的信号线宜采用低烟无卤阻燃线缆，阻燃等级应结合建筑物的高度、面积、功能、重要性等综合考虑，符合 GB/T 19666 和 GB 8624 的要求。

6.4 观众厅照明系统

观众厅照明系统相关技术要求，参照附录A。

6.5 舞台工作灯系统

舞台工作灯系统相关技术要求，参照附录B。

6.6 灯光控制系统供电

灯光控制台及相关弱电设备，应采用演艺场所工艺用电或弱电系统专用供电。在信号点附近应设置网络中继等设备的工作电源，电源供给形式宜采用交流在线式后备电源，插座形式应与演出灯光回路相区分。

6.7 相关软件

灯光信号控制系统宜配置相应的管理和辅助设计软件。

7 舞台灯光技术用房

7.1 基本要求

舞台灯光技术用房应满足防火、防水、防潮、防尘、防蛇鼠及其他小动物进入的要求。地面应有防静电措施。应远离产生粉尘、油烟、有害气体及贮存腐蚀性、易燃、易爆物品的场所，远离强振源，避开强电磁场干扰。

防火要求应符合现行国家标准有关规定。

7.2 灯光控制室

7.2.1 建筑要求

灯光控制室应满足下列要求：

- 宜设在一层观众厅后方，通过控制室观察窗，操作位应能看到舞台全部表演区、天幕、台口上沿和一层观众厅；
- 地面应预留敷设管线的空间，高度不宜小于 0.2m；
- 建筑面积需满足灯光控制台及相关设备的布置与运行需求，不宜小于 12 m²，宽度宜不小于 3.0m，室内净高宜不低于 2.5m。
- 雨水、燃气、给排水管道等非电管道以及可能产生干扰的电缆，不应穿过灯光控制室。

7.2.2 建筑门

门洞口宽度宜不小于1.0m，高度宜不小于2.1m。

7.2.3 观察窗

控制室应设面向舞台的观察视窗，窗口宽度宜不小于2.0m，高度宜不小于1.2m，下沿距控制室完成地面应不大于0.8m；

观察窗应为开启式。

7.2.4 环境要求

灯光控制室的环境应满足下列要求：

- 宜设独立空调；如采用中央空调，应设置通风换气和防潮设备。
- 环境指标应符合 GB 50174 的 A 级要求。
- 设备噪声不应大于 35dB(A)。
- 空气质量各项指标应符合 GB/T 18883 的要求。

7.2.5 照明及配电

控制室内照明应配置演出和非演出两种照明模式；控制台区域宜设置亮度可调、光束角可控的灯具。工艺设备配电要求参见 6.6。

7.2.6 装修要求

灯光控制室墙面应进行吸声处理，装饰材料选用深色、低反光、低眩光材料。

7.2.7 监听、监视设备

灯光控制室中应设有演出监听扬声器、视频监视器、对讲通讯设备和公共电子信息网络接口。

7.3 调光柜室

7.3.1 建筑要求

调光柜室应满足下列要求：

- 应紧靠主舞台，标高宜在一层天桥以上，面积根据设备型号与数量确定。
- 地面的荷载不小于 5kN/m²。

- c) 地面应预留敷设线缆的空间，高度为 0.3m~0.5m；也可设置下沉式楼板，敷设地板后与室外过道保持同一高度。
- d) 室内净高应不低于 3m。
- e) 不应直接设在厕所、浴室等经常积水场所的正下方。
- f) 除本室需用管道外，不宜有其他管道通过。

7.3.2 建筑门

调光柜室长度超过7m时，应设两个出口且宜布置在两端，门应向外开启；

门、窗关闭应紧合；与室外相通的洞和通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入的网罩，其防护等级不宜低于IP3X级。

7.3.3 调光/直通柜布置要求

调光/直通柜的布置宜应满足下列要求：

- a) 应遵循安全、可靠、适用原则，便于安装、操作、检修、试验和检测；
- b) 底部需设架空机座，底座周围应采取封闭措施，防止鼠、蛇类等小动物进入柜内；
- c) 成排布置的调光柜，其柜前和柜后的通道最小宽度应符合表 3 规定。

表 3 调光/直通柜柜前后的通道最小宽度

调光柜 种类		单排布置			双排对面布置			双排背对背布置			多排同向布置		
		柜前 (m)	柜后 (m)		柜前 (m)	柜后 (m)		柜前 (m)	柜后 (m)		柜间 (m)	前、后排柜 距 墙 (m)	
			维护	操作		维护	操作		维护	操作		前排	后排
固定式	不受限制时	1.5	1.0	1.2	2.0	1.0	1.2	1.5	1.5	2.0	2.0	1.5	1.0
	受限制时	1.3	0.8	1.2	1.8	0.8	1.2	1.3	1.3	2.0	2.0	1.3	0.8
拔插式	不受限制时	1.8	1.0	1.2	2.3	1.0	1.2	1.8	1.0	2.0	2.3	1.8	1.0
	受限制时	1.6	0.8	1.2	2.0	0.8	1.2	1.6	0.8	2.0	2.0	1.6	0.8

注1：受限制时是指受到建筑平面的限制、通道内有柱等局部突出物的限制。
注2：柜后操作通道是指在柜后操作运行中的调光柜的通道。

7.3.4 调光柜室内环境要求

调光柜室应设独立制冷空调，并配置通风换气和防潮设备；各类环境指标参照GB 50174执行。

7.3.5 监听、监视设备

调光柜室内应设有视频显示器和对讲通讯设备，应设有演出监听音箱和公共电子信息网络接口。

7.3.6 照明及配电

调光柜室内照明应配合调光/直通柜的布置；

工艺设备配电要求参见 6.6。

7.4 网络工作(站)室

7.4.1 环境要求

根据选用机型进行建筑平面及室内设计，空间布局应具备适当灵活性；室内净高按机柜高度和通风要求设定。宜与弱电井毗邻，远离强电磁场干扰源；无法避免时，应采取有效的电磁屏蔽措施。

7.4.2 供电

工艺设备配电要求参见 6.6。

7.5 追光室

7.5.1 建筑要求

追光室的建筑应满足下列要求：

- a) 宜设置在观众厅后部上方，确保追光灯的光束不被行走的观众遮挡；内部的进深和宽度宜不小于 2.5m，净高宜不低于 3m；如条件许可，宜设置通长的追光室，其宽度宜不小于台口宽度。
- b) 追光室地面应绝缘、降噪处理。
- c) 追光室应有通风降温措施。

7.5.2 追光口

追光口的设置应保证追光的光束至少能覆盖主舞台、乐池区和一层观众厅前区等；追光口下沿距地面通常为0.2 m~0.3m，上沿距地面通常为2.0m~2.5m。

7.5.3 供电和控制信号

设置相应的电源和控制信号接口。

7.5.4 内通

设置对讲通讯设备和相应接口。

7.6 舞台灯光设备库房

7.6.1 一般要求

灯光设备库房应满足下列要求：

- a) 净高应不低于 3.0m。面积应不小于 50 m²。
- b) 门宽应不小于 1.5m，高应不低于 2.5m，门与地面的缝隙应不大于 5mm。有鼠地区的库房地门外门宜为金属门或下缘包覆金属板的木门。
- c) 库房与舞台间应设无障碍通道。

7.6.2 环境要求

相对湿度应保持在40%~60%；屋顶排水系统应严防渗漏。

7.6.3 供电

设置不小于32A的三相配电。

8 舞台灯光与其他专业的协调

8.1 舞台工艺设计部门

8.1.1 舞台机械

向舞台机械工艺设计部门提供下列相关要求：

- a) 与灯具安装相关的舞台机械（如灯光吊杆、侧光吊笼、灯光渡桥、单点吊机、收缆装置等）的样式、安装位置、荷载及相关尺寸。
- b) 与灯具吊挂和投光角度调整相关的空间要求及各类工艺要求。
- c) 与灯具安装和维修相关的操作空间、结构技术要求（如操作人员站立面、穿行口、爬梯等）。
- d) 因舞台灯光供电需要，在舞台机械设备上（含舞台面）设置管线、配电箱、转接盒、灯光插座盒等的安装条件以及活动舞台机械所需滑环、拖链等装置的技术要求。
- e) 在舞台机械设备上（含舞台面）设置的灯光控制线路、灯光信号盒等的安装要求。

8.1.2 音视频

与音视频工艺设计部门协调以下内容：

- a) 灯光线路与音视频线路的走向和布局，避免对音视频系统产生干扰。
- b) 灯光技术用房与音视频技术用房的位置分配。
- c) 音视频设备安装位置与灯位的协调。

8.1.3 演出内部通讯

向内部通讯工艺设计部门提供下列相关要求：

- a) 与舞台灯光相关的内部通讯点位分布、设备数量及使用要求。
- b) 与舞台灯光相关的监控设备分布和操控等技术要求。

8.2 建筑设计

8.2.1 建筑和结构

舞台灯光系统工艺设计应与建筑设计同步进行，向建筑和结构设计部门提供下列相关要求：

- a) 各舞台灯位系统的布局、荷载、面积、层高及地面材料和特性等要求。
- b) 各类技术用房的位置、荷载、面积、层高等要求。
- c) 各舞台灯光系统工作点之间的通行路径、空间尺度、形式及地面材料和特性等要求。
- d) 检修马道、扶梯的形式、荷载、防护及地面材料和特性等要求。
- e) 舞台灯光系统管线路径及预留孔、井的技术要求。
- f) 舞台面至各天桥层、栅顶、调光柜室、面光桥、耳光室、台仓等区域，宜设置垂直工作电梯。
- g) 舞台两侧墙内宜设置从地面垂直至各天桥层、栅顶、调光柜室等的灯光电气竖井。

8.2.2 电气

向电气设计部门提供下列相关要求：

- a) 演出灯光系统和舞台工作灯系统的配电要求。
- b) 灯光技术用房的供电要求。
- c) 灯光与其他系统的相互抗干扰要求。

8.2.3 暖通

向暖通设计部门提供下列相关要求：

- a) 灯光设备发热量的估算依据。
- b) 灯光设备的温度、湿度等环境要求。
- c) 封闭式灯位的温度、湿度等环境要求。
- d) 通风管道与灯位、检修马道之间的位置协调。

8.2.4 消防

协调消防管道与灯位、灯光管线的位置；
协调灯光技术用房的消防要求。

8.3 建筑声学

协调灯位的位置、结构、尺寸等与建筑声学相关的问题；
协调灯光设计用房与建筑声学相关的问题。

8.4 装饰

向装饰设计部门提供下列相关要求：

- a) 演出灯具的安装位置、荷载、安装样式及相关工艺要求。
- b) 灯光技术用房的墙面、地面、照明等要求。
- c) 观众厅照明系统和舞台工作灯系统的技术协调及工艺要求。

9 舞台灯光系统工艺设计成果

应提供但不限于以下成果：

- a) 舞台灯光系统设计说明。
- b) 舞台灯光系统工艺方案。
- c) 舞台灯光系统与各专业的提资。

W/T XXXXX—XXXX

d) 舞台灯光系统的投资概算。

附录 A

(规范性)

观众厅照明系统技术要求

观众厅照明系统是保障观演环境舒适性、艺术呈现效果及运营安全的关键系统。分为正常照明、应急与疏散照明及专用辅助照明（观众席座位排号灯）。系统设计与实施应遵循安全性、体验性、可靠性原则，符合GB 50034、GB 51348、GB 51309、JGJ 57等国家及行业相关标准规范。本附录针对观众厅照明系统中与演艺功能相关联的观众厅正常照明系统，明确其供电负荷、照明参数及控制方式的技术要求。

A.1 系统参数与配置要求

A.1.1 照度标准

观众席参考平面(地面或坐席面)维持平均照度宜为150lx,设计照度与标准值偏差允许范围为±10%。

A.1.2 均匀度要求

观众席照度均匀度 (E_{min}/E_{av}) 不应低于0.6。

A.1.3 显色指数

一般显色指数 (R_a) 不应低于80, 满足环境色彩、服装道具及人物肤色真实还原需求。

A.1.4 眩光控制

采用低眩光灯具, 统一眩光值 (UGR) ≤ 19 ; 通过优化灯具安装角度避免直射人眼, 顶棚灯具出光方向与观众视线夹角不应小于 30° 。

A.1.5 频闪控制

调光过程平滑无可见频闪, 调光驱动器输出频率不低于1kHz, 满足高清电视转播要求。

A.1.6 场景预设

系统宜预设“入场”、“演出”、“幕间休息”、“散场”、“清洁”等标准场景模式, 支持一键调用与参数记忆及自定义编辑, 场景切换无明显视觉突变。

A.2 配电系统技术要求

A.2.1 分区配电

观众厅正常照明配电系统须独立于舞台灯光配电控制系统。单独设置配电回路; 按观众席、公共走道、贵宾区、疏散通道等功能区域划分独立配电回路, 每个回路负载容量不应超过设计限值。

A.2.2 保护配置

选用具备过载保护、短路保护、接地故障保护及远程通信功能的智能断路器; 各配电回路应设置电涌保护器 (SPD), 其标称放电电流 (I_n) $\geq 20kA$, 电压保护水平 (U_p) 应符合系统绝缘要求。

A.3 控制系统技术要求

A.3.1 调光控制

支持0—100%平滑调光, 契合演出前后灯光氛围的切换需求。

A.3.2 多点位控制

在灯光控制室、舞台监督位、前厅/值班室三处设置集中控制点位, 控制优先级为: 灯光控制室 > 舞台监督台 > 前厅/值班室; 各点位控制开关应集中布置且每个功能区域照明对应独立控制通道, 避免与其他区域照明误联动。

W/T XXXXX—XXXX

A.3.3 场景与联动控制

预设场景参数可存储且支持修改；控制系统宜具备开放通信接口（如 DMX512、TCP/IP、MODBUS 协议），能与舞台灯光信号控制系统联动，实现与演出节奏同步的光效变化。

附 录 B (规范性) 舞台工作灯系统技术要求

舞台工作灯系统是保障演出相关区域装台、排练、检修及演出安全与效率的基础设施，覆盖舞台上空（栅顶、马道、天桥）、舞台台面、侧台及台仓等与演出相关区域的工作照明。技术要求涵盖供电负荷、照明参数、控制方式、安全防护等方面。系统设计与实施遵循安全性、功效性、可靠性原则；符合 GB 50034、GB 50054、GB 51348、GB 51309、JGJ 57等国家及行业相关标准规范。

B.1 照明分类、参数与配置要求

舞台工作灯分为白光工作灯和蓝光工作灯两类，分别适配装台、排练和演出等不同工作状态的照明需求。

B.1.1 舞台白光工作灯

非演出时间在舞台功能区域用于装台、置景、维修等工作的照明灯具，涵盖范围包括主舞台、后舞台、侧舞台、各层马道、舞台上空各层栅顶、舞台下方各层空间、台外侧光室、追光室、面光桥的空间照明。

照度与均匀度：一般作业区域维持照度值应不低于150lx，照度均匀度（ E_{min}/E_{av} ）不宜低于0.7；舞台台面、侧台等需精细作业的区域，白光工作灯应选用高照度、高显色性灯具（一般显色指数 $Ra \geq 90$ ），确保舞美工作人员现场绘景时能还原舞美设计效果。

眩光控制：选用低眩光灯具，统一眩光值（UGR） ≤ 19 ；根据灯具安装位置（如高空马道、低空台面）选择防眩型或深防眩型灯具，避免直射作业人员及舞台周边观察点视线。

B.1.2 演出蓝光工作灯

演出时间为舞台功能区域提供演职人员上下场、迁景换场及专业工作岗位值守的指示照明。涵盖范围包括主舞台、后舞台、侧舞台、其他位置辅助舞台在演出期间的暗场通道指示照明、舞台上空各层马道在演出期间的地面指示照明、舞台下方各层空间在演出期间的暗场通道指示照明、追光室在演出期间暗场通道指示照明。

安装位置：灯具沿墙安装，安装高度宜为2.0-2.5m，安装点应避开通道遮挡物且远离易碰撞区域，避免被遮挡或意外触碰。

灯具选型与照度控制：应选用低照度、窄光束角（光束角 $\leq 30^\circ$ ）灯具，照射区域环境维持平均照度控制在1-5lx，仅满足基本方位辨识需求且其亮度、照射范围不得干扰舞台主光效及观众视觉体验。

眩光控制：选用超低眩光灯具，统一眩光值（UGR） ≤ 16 ；灯具出光方向应朝向地面或通道侧方，避免直射观众席及舞台表演区。

B.2 配电系统技术要求

B.2.1 独立配电与线路保护

工作灯系统须独立于舞台灯光配电控制系统，避免相互干扰；配电线路敷设路径需远离机械运动部件、热源及易燃介质，桥架敷设或穿管保护时应按防火分区做好防火分隔。各配电回路应设置过载保护、短路保护及接地故障保护装置。

B.3 控制系统技术要求

B.3.1 多级控制与权限管理

按照明区域（栅顶、马道、天桥、台仓、舞台台面、侧台）分区域设置本地分控开关，开关应安装在便于操作的安全位置（如马道入口、台仓通道旁）且具备防误触保护设计；在舞台监督位设置集中总控面板，总控具备优先级管理功能（集中总控 $>$ 本地分控），支持总控强制切换各区域照明状态，同时各区域本地分控应具备状态反馈指示灯，清晰显示当前控制权限及照明运行状态。

B.3.2 多种预置模式

采用智能化控制系统，宜预设“装台模式”、“排练模式”、“演出模式”、“检修模式”、“清洁模式”、“应急疏散模式”等照明场景，支持一键调用；系统应具备场景参数自定义修改功能，可适配不同演出项目或作业需求。

B.3.3 演出安全保障

安全保障措施如下：

- a) 应明确工作照明与演出灯光的联动切换流程，设置互锁功能，确保演出模式激活后，蓝光工作灯开启，白光工作灯无法意外开启，其开关状态应在总控面板实时反馈。
- b) 系统应设置紧急切断功能，触发方式包括舞台监督位紧急按钮、消防联动信号触发，触发后应在 1s 内切断所有非应急照明回路（蓝光工作灯指示回路除外）；紧急切断状态应在总控面板及本地分控开关处同步显示，复位需通过授权操作完成，防止误复位。

附录 C

(资料性)

舞台灯具基本技术参数与主要类型

舞台灯光工艺设计中，舞台灯具的配置与选型应服从舞台艺术的需要，宜选用优质高效的灯具。设计不宜固化配置模式，通常应按灯位照明的基本规律，配置通用灯具作为基础照明，供演出选用。以下技术参数和主要类型供设计时参考。

C.1 舞台灯具基本技术参数

C.1.1 显色性

舞台是对色彩还原要求较高的场所，光源的显色性宜高于Ra85，低于Ra80的灯具除特殊情况外，不应用于舞台。

C.1.2 光参数

舞台灯具依据其照度分布模式，将光斑分为聚光、柔光、散光、造型等类别。选灯时可按所投区域和艺术效果的需要，选用相应类型的灯具。

C.1.3 有效投射距离

舞台灯具一般都标明了光斑角和中心光强，可计算其适用的投射距离。

C.2 舞台灯具主要类型

C.2.1 聚光类灯具

C.2.1.1 平凸透镜聚光灯

平凸透镜聚光灯光束集中，可以调节光斑大小，焦距有长、中、短之分，视射距的远近按需要选用。

C.2.1.2 环带聚光灯

也称菲涅尔透镜聚光灯或柔光灯，光斑柔和，扩散范围大，是一种短焦距，近射程的灯具。

C.2.1.3 成像聚光灯

简称成像灯，其光斑角有多种，具有聚光特性并能将光斑切割成形及投射各种图案的成像功能。

C.2.1.4 LED 多透镜聚光灯

灯具由多光源多透镜组成，能调节光束，使其能聚光或散光的灯具。

C.2.1.5 电脑灯

远程控制的自动化灯具，包括图案灯、切割图案灯、染色灯、光束灯、多合一灯（染色、图案、切割、光束功能的不同组合）、视频灯等多种品种。适用于布光照明和特殊效果。

C.2.1.6 追光灯

追光灯的光斑角可在一定范围变化，可调节投射光斑的大小，并附设图案片插槽。是一种以加强局部照明为目的的灯具。

C.2.2 散光类灯具

散光类灯具照明范围大，照度均匀，适用于大面积的舞台照明。非对称散光类灯具适用于天幕、布景等垂直照明。

W/T XXXXX—XXXX

C.2.3 效果灯光设备

用于制造动态或静态的舞台效果，效果灯光设备品种繁多，常用的有电脑灯、激光效果器、投影设备、视频效果设备、特殊效果器（烟机、雾机、火焰机等）等。

参 考 文 献

- [1] WH/T 26-2007 舞台灯具光度测试与标注
 - [2] WH/T 31-2008 舞台灯光设计常用术语
 - [3] WH/T 35-2022 舞台机械 术语
 - [4] USITT DMX 512/1990 Digital Data Transmission Standard for Dimmers and Controllers
 - [5] ESTA1.27-2-Recommended Practice for Permanently Installed Control Cables for Use with ANSI E1.11 (DMX 512-A) and USITT DMX 512 1990 Products
 - [6] 金长烈, 论创造自由的照明空间 [M].北京: 中国戏剧出版社, 2013.
 - [7] 金长烈, 柳得安, 姚涵春等. 舞台灯光 [M].北京: 机械工业出版社, 2004.
 - [8] 冯德仲, 舞台灯光设计概要 [M].北京: 中国戏剧出版社, 2007.
 - [9] 谢咏冰, 罗蒙, 吴保骏, 张飞碧, 舞台灯光工程设计与应用 第2版 [M].北京: 机械工业出版社, 2019.
-