

LED显示屏应用 职业技能等级标准

标准代码：510075

（2021年2.0版）

西安诺瓦星云科技股份有限公司 制定

2021年12月 发布

目 次

前言.....	1
1 范围.....	2
2 规范性引用文件.....	2
3 术语和定义.....	2
4 适用院校专业.....	3
5 面向职业岗位（群）	4
6 职业技能要求.....	5
参考文献.....	12

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2020《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。

本标准起草单位：西安诺瓦星云科技股份有限公司、南京信息职业技术学院、深圳信息职业技术学院、西安电子科技大学、扬州中等职业技术学校、安徽机电技师学院。

本标准主要起草人（排名不分先后）：姜安国、王栋、罗鹏、叶宁、马永兵、于宝明、秦玉芳、丘聪、马艳红、徐荣宽、吴丁良、彭银松、郑华、马保林、邹梓秀、叶展勇、汪晨、何国经、宗靖国、余振飞、陈卫国、赵星梅、陈小卫。

声明：本标准的知识产权归属于西安诺瓦星云科技股份有限公司，未经西安诺瓦星云科技股份有限公司同意，不得印刷、销售。

1. 范围

本标准规定了LED显示屏应用职业技能等级对应的工作领域、工作任务及职业技能要求。

本标准适用于LED显示屏应用职业技能培训、考核与评价，相关用人单位的人员聘用、培训与考核可参照使用。

2. 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB4943-2011 《信息技术设备安全第1部分：通用要求》

GB17625.1-2012 《电磁兼容 限值 谐波电流发射限值（设备每相输入电流 $\leq 16\text{A}$ ）》

GB/T17618-2015 《信息技术设备抗扰度限值和测量方法》

SJ/T11141-2017 《发光二极管（LED）显示屏通用规范》

SJ/T11281-2017 《发光二极管（LED）显示屏测试方法》

IEC60747-5-6:2016 《半导体器件-第5-6部分：光电元件-发光二极管》

EN55022:2006A1:2007 《信息技术设备无线电干扰性能限值和测试方法》

EN61000-3-2:2006 《谐波电流发射限值（设备输入电流为16A/每相）》

3. 术语和定义

GB4943、SJ/T11141、SJ/T11281等标准界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1 LED Light Emitting Diode

LED是发光二极管的英文缩写（本标准特指可见光波段）。

3.2 像素 Pixel

LED显示屏的最小成像单元。

3.3 点间距 Pixel Pitch

LED显示屏两个相邻像素单元几何中心之间的标称距离。

3.4 灯板（模组、单元板） LED Module

用来组装LED显示屏的由若干个显示像素组成的阵列，具备相应驱动电路、数据输入和输出接口以及电源接口，且在结构上独立的模块化单元。

3.5 箱体 Cabinet

由电路及安装结构确定的，并具有显示功能的组成LED显示屏的独立单元。

3.6 LED显示屏 LED Display

通过一定的控制方式，由LED器件阵列组成的显示屏。

3.7 全彩色LED显示屏 Full-color LED Display

由红、绿、蓝三基色LED器件组成的LED显示屏。

3.8 控制系统 Control System

通常由视频信号处理器、信号调制和发送器、信号接收分配器以及相应软件组成的信号处理系统，驱动LED显示屏来显示图像。

3.9 发送卡 Sending Card

将输入的视频信号按一定方式调制并输出的信号处理机，通常是裸露的电路板卡形式。

3.10 控制器 Controller

将输入的视频信号按一定方式调制并输出的信号处理机，通常具有完整的机箱外壳，外部无裸露的电路板。

3.11 接收卡 Receiving Card

接收来自发送卡或控制器的输出信号，并按一定方式连接并驱动LED显示单元，通常是板卡形式。

3.12 视频控制器 Video Controller

具备视频处理功能的LED显示屏控制器。

3.13 亮度 Brightness

LED显示屏单位面积上的发光强度。单位：坎德拉/平方米（cd/m²）

3.14 灰度等级 Grayscale

LED显示屏通用级亮度中从最暗到最亮之间能区别的亮度级数。

3.15 刷新频率 Refreshing Rate

LED显示屏显示数据每秒钟被重复显示的次数。

4. 适用院校专业

4.1 参照原版专业目录

中等职业学校：光电仪器制造与维修、电气运行与控制、微电子技术及器件、广播电视应用技术、电子技术应用、电子电器应用与维修、电机与电器、微电子技术及器件制造、通信运营管理、机电技术应用、机电设备安装与维修、电气设备安装、电子与信息技术、电子材料与元器件制造、电气技术应用、通信技术、通信电源技术。

高等职业学校：光伏发电技术与应用、光伏应用技术、光电制造技术、光电子技术、液晶显示与光电技术、电子声像技术、微电子技术、智能监控技术、光

伏产品检测技术、电子设备与运行管理、电子组装技术与设备、电子信息工程技术、应用电子技术、移动互联应用技术、信息技术应用、电子测量技术与仪器、物联网应用技术、通信技术、移动通信技术、电子工艺与管理、电子电路设计与工艺。

高等职业教育本科学校：电子信息工程、物联网工程、机械电子工程、电气工程及其自动化、智能控制技术、自动化技术与应用、通信工程。

应用型本科学校：电子信息工程、电子科学与技术、微电子科学与工程、光信息科学与工程、信息工程、物联网工程。

4.2 参照新版职业教育专业目录

中等职业学校：光伏工程技术与应用、光电仪器制造与维修、电气设备运行与控制、电子技术应用、电子电器应用与维修、电机电器制造与维修、微电子技术及器件制造、智能设备运营与维护、通信运营服务、机电技术应用、物联网技术应用、电子信息技术、电子材料与元器件制造、电气设备运行与控制、现代通信技术应用、通信系统工程安装与维护。

高等职业学校：光伏工程技术、电子产品制造技术、电子产品检测技术、智能产品开发与应用、智能光电技术应用、智能制造装备技术、光电显示技术、微电子技术、电子信息工程技术、应用电子技术、移动互联应用技术、物联网应用技术、智能机电技术、现代通信技术、现代移动通信技术、智能互联网络技术。

高等职业教育本科学校：电子信息工程技术、物理网工程技术、机械电子工程技术、电气工程及其自动化、智能控制技术、自动化技术与应用、光电信息工程技术、现代通信工程。

应用型本科学校：电子信息工程、电子科学与技术、光电信息科学与工程、物联网工程、电子信息科学与技术、应用电子技术教育、微电子科学与工程。

5. 面向职业岗位（群）

【LED显示屏应用】（初级）：主要面向LED显示屏行业，从事LED显示屏应用领域的工程技术岗位。主要完成LED显示屏设计、销售、安装、调试、维修、保养。

【LED显示屏应用】（中级）：主要面向LED显示屏工程安装行业、LED显示屏租赁行业、舞台表演行业，从事LED显示屏应用领域的工程技术岗位。完成LED显示屏设计、销售、安装、调试、维修、校正、保养、播控技术服务，以及面向商业显示运营、集群管理、云服务等岗位群。

【LED显示屏应用】(高级): 主要面向LED显示屏行业, 显示系统集成行业、大型租赁活动行业, 从事LED显示屏应用领域的工程技术岗位。完成LED显示屏系统方案设计、销售、调试、校正、播控技术服务、系统集成、验收标准制定、应急预案制定、活动现场管控等岗位群。

6. 职业技能要求

6.1 职业技能等级划分

LED显示屏应用职业技能等级分为三个等级: 初级、中级、高级, 三个等级依次递进, 高级别涵盖低级别职业技能要求。

【LED 显示屏应用】(初级): 主要面向 LED 显示屏工程商、LED 显示屏租赁商, 各企事业单位、政府部门等的终端用户, 能遵循设计图、方案等技术资料正确完成 LED 显示屏的安装、调试、操作、商显运维; 能在高级别人员指导下或根据文档材料处理 LED 显示屏异常现象。

【LED 显示屏应用】(中级): 主要面向 LED 显示屏生产商、LED 显示屏控制系统生产商、LED 显示屏租赁商、工程商、LED 显示系统集成商, 或电视台、广告商、体育赛事场馆等商业显示用户, 从事 LED 显示屏系统方案设计、施工、调试、检验、维修保养的工作。能进行常规 LED 显示屏校正, LED 显示屏集群管理与云端远程发布等工作; 能指导初级人员进行施工; 能独立完成异常现象的排查、分析和处置; 能对 LED 单元板进行芯片级维修; 能制定商显运行计划。

【LED 显示屏应用】(高级): 主要面向 LED 显示屏控制系统厂家、LED 显示屏制造厂家、大型 LED 显示屏系统集成商、大型演艺活动承办商等, 从事 LED 显示屏系统设计、生产、调试、系统集成、现场保障、集群管理和运维、检修等工作。能编写复杂显示系统的施工规范、流程、验收标准并指导低级别人员完成任务; 能独立完成复杂、异形、超大显示屏校正; 能设计复杂的 LED 显示系统方案, 并根据现场条件作出合理调整; 能从原理层分析出现场故障的原因, 给出解决方案或替代方案并能完善指导手册。

6.2 职业技能等级要求描述

表 1 LED 显示屏应用职业技能等级要求 (初级)

工作领域	工作任务	职业技能要求
	1.1 箱体硬件组装	1.1.1 熟悉 LED 显示屏行业常用行业术语。 1.1.2 能熟练使用万用表等常用工具。

1 LED 显示屏箱体组装及调试		<p>1.1.3 能正确安装 LED 单元板、电源、控制卡。</p> <p>1.1.4 能正确对供电模块与控制模块接线。</p>
	1.2 箱体软件调试	<p>1.2.1 能熟练操作控制系统软件。</p> <p>1.2.2 能正确导入箱体配置文件。</p> <p>1.2.3 能快速调节常用显示参数。</p> <p>1.2.4 能设置合理的亮度时刻表。</p>
	1.3 箱体日常维护	<p>1.3.1 能快速更换箱体各故障配件。</p> <p>1.3.2 能维修 LED 单元板常见故障。</p> <p>1.3.3 能按规范对箱体进行日常保养维护。</p> <p>1.3.4 能按规范记录 LED 显示屏运行状态。</p>
2 LED 显示屏整屏安装及调试	2.1 LED 显示屏整屏安装	<p>2.1.1 能正确计算 LED 显示屏功耗并进行线缆配置。</p> <p>2.1.2 能正确操作 LED 显示屏专用配电箱。</p> <p>2.1.3 能正确安装 LED 显示屏框架结构。</p> <p>2.1.4 能按规范进行电源线、信号线布线。</p>
	2.2 LED 显示屏控制系统调试	<p>2.2.1 能正确测算控制系统设备数量。</p> <p>2.2.2 能熟练操作异步控制系统调试软件。</p> <p>2.2.3 能熟练操作同步控制系统调试软件。</p> <p>2.2.4 能完成控制系统基础配置。</p>
	2.3 LED 显示屏维修	<p>2.3.1 能熟练使用热风枪、电烙铁等工具进行 LED 灯板死灯更换。</p> <p>2.3.2 能够识别及更换灯板上的故障芯片。</p> <p>2.3.3 能按规范进行 LED 显示屏日常保养维护。</p> <p>2.3.4 能按规范制作 LED 显示屏维修保养记录。</p>
3 LED 显示屏播控软件使用	3.1 播控软件的使用	<p>3.1.1 能正确理解图层、坐标、画质、场景等视频处理专业术语。</p> <p>3.1.2 能熟练操作常用同步系统节目制作软件，异步系统节目制作软件。</p> <p>3.1.3 能熟练操作各种视频播控软件。</p> <p>3.1.4 能根据现场需求制作场景文件。</p>
	3.2 视频接口的连接设置	<p>3.2.1 能配置常见的视频接口。</p> <p>3.2.2 了解常见视频接口格式的参数。</p> <p>3.2.3 能识别常见接口故障，并跟换对应设备。</p> <p>3.2.4 能合理布置各类线材走线方式。</p>
	3.3 使用视频处理器	<p>3.3.1 能根据播控要求开设播放窗口。</p> <p>3.3.2 能根据播控要求调节窗口位置、大小、画质。</p> <p>3.3.3 能根据播控要求更换窗口视频源。</p> <p>3.3.4 能根据播控要求设置合理的场景并正确调用。</p>

表 2 LED 显示屏应用职业技能等级要求（中级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1 LED 显示屏安装及调试	1.1 常规显示屏安装及调试	1.1.1 能正确安装各类型 LED 显示屏模组及箱体。 1.1.2 能掌握座装、吊装、嵌入式等安装方法。 1.1.3 能掌握不同线材的正确连接方式。 1.1.4 掌握不同规格灯板的安装方式。
	1.2 异形显示屏安装及调试	1.2.1 能正确安装各类 LED 显示屏异形模组及箱体。 1.2.2 掌握异形屏体画面偏移设置 1.2.3 能熟练操作显示屏的数据组交换。 1.2.4 能熟练构造各种类型异形箱体。
	1.3 超大屏安装及调试	1.3.1 能完成视频控制器拼接带载的设置。 1.3.2 能完成视频处理器拼接方式超大屏的设置。 1.3.3 能熟练完成视频源分割及输出。 1.3.4 能熟练完成多视频源布局设置。
2 LED 显示屏屏体结构设计	2.1 室内显示屏结构设计	2.1.1 能勘测室内 LED 显示屏现场。 2.1.2 能看懂和使用 AutoCAD/SolidWorks 等软件做工程图。 2.1.3 能合理计算室内显示屏承重结构载荷。 2.1.4 能设计出合理的室内屏体结构。
	2.2 户外显示屏结构设计	2.2.1 能勘测户外 LED 显示屏现场。 2.2.2 能正确计算户外 LED 显示屏承重结构载荷。 2.2.3 能设计出合理的户外屏体结构。 2.2.4 能合理布置光线传输系统。
	2.3 显示屏布线	2.3.1 能完成常规屏电源布线操作。 2.3.2 能完成常规 LED 显示屏网线布线。 2.3.3 能完成常规晚会现场综合布线。 2.3.4 能识别常规线材故障并进行更换。
3 LED 显示屏系统调试	3.1 LED 箱体配置文件制作	3.1.1 能制作各类型号控制系统的接收卡配置文件。 3.1.2 理解接收卡配置界面各参数的意义。 3.1.3 能合理调节显示刷新率。 3.1.4 能合理调节显示灰度等级。
	3.2 异步 LED 显示屏网络集群系统调试	3.2.1 能设计出异步集群系统带载及实现方案。 3.2.2 能组建设备间局域网。

		<p>3.2.3 能将多异步终端正确绑定至云发布、云监控平台的操作。</p> <p>3.2.4 能正确进行网络集群项目的调试，实现多异步终端的控制及节目发布。</p>
	3.3 复杂同步 LED 显示屏系统调试	<p>3.3.1 能设计超大屏的带载方案。</p> <p>3.3.2 能独立完成大屏多设备之间的调试及备份。</p> <p>3.3.3 能熟练使用复杂显示屏连接的方式完成各类型异形屏体配置。</p> <p>3.3.4 能熟练使用复杂显示屏连接的方式完成多种不同规格模组拼合的曲面显示屏配置。</p>
	3.4 LED 显示屏方案设计	<p>3.4.1 能够熟练使用 LED 显示屏的方案设计软件或小工具。</p> <p>3.4.2 了解 LED 显示屏不同系统方案设计步骤及带载限制条件。</p> <p>3.4.3 能够完成常规 LED 显示屏同步系统方案设计。</p> <p>3.4.4 能够完成常规 LED 显示屏异步系统方案设计。</p> <p>3.4.5 能设计超大屏的带载方案。</p>
4 LED 显示屏维修	4.1 LED 显示屏小间距单元板维修	<p>4.1.1 能够识别 LED 显示屏常规故障现象。</p> <p>4.1.2 能够维修小间距单元板灯板上的死灯。</p> <p>4.1.3 能够识别及更换灯板上的故障芯片。</p> <p>4.1.4 能用熟练使用铜箔纸维修焊盘。</p>
	4.2 LED 整屏供电系统维修	<p>4.2.1 能维修室内显示屏供电系统及控制系统。</p> <p>4.2.2 能使用万用表等工具检测电源供电及信号通断。</p> <p>4.2.3 能熟练更换供电系统中的常用元器件。</p> <p>4.2.4 能按规范书写 LED 显示屏维修记录表。</p>
	4.3 LED 显示屏信号传输系统维修	<p>4.3.1 能够使用万用表、网线测序仪等工具检测信号传输链路的故障</p> <p>4.3.2 能够在现场使用网线钳快速制作 T568B 线序的网线</p> <p>4.3.3 能够通过观察 LED 显示屏接收卡指示灯定位网口、网线及 LED 显示屏灯板及箱体硬件故障</p> <p>4.3.4 能够准确判断灯板 HUB 接口定义，能够使用杜邦线通过跳线的方式解决因排线、HUB 接口故障导致信号传输问题</p>

5 LED 显示屏箱体及整屏校正	5.1 室内常规 LED 显示屏校正	<p>5.1.1 能完成室内 LED 显示屏整屏校正。</p> <p>5.1.2 能正确操作数码相机、工业相机及全屏校正软件的操作。</p> <p>5.1.3 能正确搭建校正网络环境、调节相机参数。</p> <p>5.1.4 能正确使用 LED 显示屏校正数据库。</p>
	5.2 户外常规 LED 显示屏校正	<p>5.2.1 能完成户外 LED 显示屏整屏校正。</p> <p>5.2.2 能用全屏校正软件完成常规屏校正。</p> <p>5.2.3 能正确搭建校正网络环境、调节相机参数。</p> <p>5.2.4 会熟练快速调节显示屏亮暗线。</p>
	5.3 LED 箱体校正	<p>5.3.1 能完成箱体的校正。</p> <p>5.3.2 掌握数码相机、工业相机、色度计及箱体校正软件的操作。</p> <p>5.3.3 能正确搭建暗室校正网络环境、调节相机参数。</p> <p>5.3.4 能按规范完成箱体标号，及使用对应校正数据库。</p>
6 LED 显示屏视频处理应用	6.1 常用视频处理现场的搭建	<p>6.1.1 能完成视频拼接设备的硬件连接。</p> <p>6.1.2 能完成切换台机控台设备的硬件连接。</p> <p>6.1.3 能合理规避多系统场景中信号干扰问题。</p> <p>6.1.4 能识别及处理常见故障。</p>
	6.1 常用视频处理设备使用	<p>6.1.1 熟悉各类型视频处理设备的功能及应用场景。</p> <p>6.1.2 熟练掌握视频拼接器、视频拼控器使用方法，能完成超大屏拼接调试。</p> <p>6.1.3 熟练掌握视频切换器及视频控台的使用方法，能正确且快速的完成建立图层、调试视频源、建立场景、设置特效等操作。</p> <p>6.1.4 能根据现场要求及时选择播放场景。</p>
	6.2 常规现场保障	<p>6.2.1 能完成一般现场视频设备的安装调试工作。</p> <p>6.2.2 能完成小型租赁现场的现场技术保障工作。</p> <p>6.2.3 能快速处置现场故障。</p> <p>6.2.4 能根据项目设备、现场制定应急预案。</p>

表 3 LED 显示屏应用职业技能等级要求（高级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1 LED 显示屏系统方案设计及评价	1.1 LED 显示屏方案设计	1.1.1 能采集项目特点与客户需求。 1.1.2 能理解 LED 控制系统设备架构。 1.1.3 能按要求制定特殊 LED 显示屏带载方案。 1.1.4 能根据现场环境制定合理的布线方案。
	1.2 LED 显示屏评价标准	1.2.1 能制定特定批次 LED 显示屏评价标准。 1.2.2 能制定特定批次 LED 显示屏评价方法。 1.2.3 能对 LED 显示屏显示性能进行验收。 1.2.4 能完成 LED 显示屏验收报告的撰写。
	1.3 复杂 LED 显示屏播控方案设计	1.3.1 能采集客户需求和现场环境要求。 1.3.2 能制定符合要求的播控方案。 1.3.3 能用上下游设备制定整体解决方案。 1.3.4 能制定大型活动场景设计。
2 复杂 LED 显示屏系统配置	2.1 复杂 LED 显示屏调试	2.1.1 能完成复杂、大型、异形屏幕的调试。 2.1.2 能完成多系统显示屏集成的调试。 2.1.3 能完成 3D、低延迟、HDR 等多类 LED 显示屏应用场景的调试。 2.1.4 能针对特定商显要求对 LED 显示屏进行色彩调教。
	2.2 复杂现场排查	2.2.1 能高效定位复杂现场故障点。 2.2.2 能处理复杂现场各类故障或寻找替代方案。 2.2.3 能掌握复杂系统的排查思路及步骤。 2.2.4 能制定复杂现场的应急预案。
	2.3 复杂异形显示屏配置文件制作	2.3.1 能制作复杂异形显示屏配置文件，如球形屏、立方体屏等。 2.3.2 能制作复杂异形箱体配置文件。 2.3.3 能完成复杂箱体完成性能参数的调节。 2.3.4 能完成复杂现场色域文件。
3. 复杂 LED 显示屏校正技术	3.1 超大屏校正技术	3.1.1 能完成超大屏校正网络的环境搭建。 3.1.2 能解决超大屏校正的各类故障。 3.1.3 能使用视频分配器完成超大屏校正。 3.1.4 能使用硬件打屏方式完成超大屏校正。 3.1.5 能使用分区融合方式完成超大屏校正。

	<p>3.2 COB、多批次显示屏高精度校正</p>	<p>3.2.1 能使用工业级相机进行校正。 3.2.2 能掌握高精度校正操作流程及参数调节技巧。 3.2.3 能根据 LED 显示屏现场环境光调节工业相机采集参数。 3.2.4 能使用工业级相机完成 4K 级 COB 显示屏校正。</p>
	<p>3.3 异形屏校正</p>	<p>3.3.1 掌握各类型异形屏校正原理及操作步骤。 3.3.2 能完成不规则矩形屏幕校正。 3.3.3 能完成弧形屏校正。 3.3.4 能完成球型屏或其他异形屏校正。</p>
<p>4. 大型 LED 显示屏集群播控</p>	<p>4.1 大型集群 LED 显示屏网络配置</p>	<p>4.1.1 能完成大规模集群 LED 显示屏控制网络的搭建。 4.1.2 能完成 LED 显示屏集群平台的配置。 4.1.3 能合理设计大规模集群 LED 显示屏人员管理权限。 4.1.4 能解决大型 LED 显示屏集群播控的配置使用。</p>
	<p>4.2 大型集群 LED 显示屏管理及远程节目发布</p>	<p>4.2.1 能制作复杂的节目排期并定时更新。 4.2.2 能设置大型集群 LED 显示屏的监控方案。 4.2.3 能根据监控数据制定显示屏保养维修方案。 4.2.4 能根据项目要求部署私有云服务器。</p>
	<p>4.3 大型活动现场播控</p>	<p>4.3.1 能完成大型、多系统、复杂节目现场 LED 显示屏控制系统的安装调试。 4.3.2 能完成大型、多系统、复杂节目现场设备处理设备的安装调试。 4.3.3 能够设计并调节重要现场多备份冗余保障方案。 4.3.4 能够合理的根据活动节目要求，编排场景及特效。 4.3.5 能够快速高效的处理重要现场突发故障。</p>

参考文献

- [1] GB4943-2011 《信息技术设备安全第1部分：通用要求》
- [2] GB17625.1-2012 《电磁兼容限值 谐波 电流发射限值》（设备每相输入电流 $\leq 16\text{A}$ ）
- [3] GB/T17618-2015 《信息技术设备抗扰度限值和测量方法》
- [4] SJ/T11141-2017 《发光二极管(LED)显示屏通用规范》
- [5] IEC60747-5-6:2016 《半导体器件-第5-6部分：光电元件-发光二极管》
- [6] EN55022:2006A1:2007 《信息技术设备无线电干扰性能限值和测试方法》
- [7] EN61000-3-2:2006 《谐波电流发射限值（设备输入电流为16A/每相）》
- [8] 教育部关于印发《职业教育专业目录(2021年)》的通知(教职成〔2021〕2号)
- [9] 《教育部关于公布2019年度普通高等学校本科专业备案和审批结果的通知》(教高函〔2020〕2号)
- [10] 《教育部关于公布2020年度普通高等学校本科专业备案和审批结果的通知》(教高函〔2021〕1号)