**2019年全国职业院校技能大赛**

**赛项申报方案**

# 一、赛项名称

## （一）赛项名称

计算机网络应用

## （二）压题彩照



## （三）赛项归属产业类型

电子信息产业

## （四）赛项归属专业大类/类

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 组别 | 专业大类 | 专业类 | 专业代码 | 专业名称 |
| 高职 | 电子信息大类 | 计算机类 | 610202 | 计算机网络技术 |

二、赛项申报专家组

# 三、赛项目的

本赛项旨在考察参赛选手在企业真实项目环境下无线网络规划与实施、设备基础信息配置与验证、网络搭建与网络冗余备份方案部署、移动互联网搭建与网优、出口安全防护与远程接入、云平台搭建与企业服务应用、综合布线规划与设计等信息化全网融合领域的核心技能，以及团队协作、沟通力、抗压力、职业规范等素质，展现职业院校计算机网络技术专业学生技能与风采，激发学生的求知欲和参与教学活动的热情，以达到“以赛促学”的目的；搭建校企合作平台，引导更多行业企业参与校企合作，深化产教融合，推进产教融合人才培养模式，使参赛院校更加清楚的了解到产业的发展趋势以及产业界对人才的需求标准，从而满足国家信息化战略对大量的融合网络人才的紧迫需求，引领计算机网络技术等相关专业改革与发展，适应互联网+、移动互联、云计算、大数据、智慧城市等新技术、新模式、新业态、新应用的发展，以达到“以赛促改”的目的；培养一批“实践能力强、教学水平高、敬业精神佳”的双师型“种子教师”师资队伍，建设一批高质量、立体化、一体化的专业、课程、项目教学资源，以达到“以赛促教”的目的。

# 四、赛项设计原则

## （一）公开、公平、公正是赛项设计的第一准则

严格遵守大赛制度文件，规范赛项设计、组织、实施各环节流程，确保赛项公开、公平、公正。

## （二）赛项关联专业人才需求量大

高职计算机网络相关专业毕业生主要从事有线无线网络工程、系统集成、系统应用管理、网络安全、信息安全等岗位，而且目前全国1327所高职高专院校中开设计算机网络技术专业院校超过1000所，专业覆盖率超过75%。赛项覆盖院校多，具有较好的带动和引领作用，全国各地尤其是经济发达地区，人才需求量大。

## （三） 赛项关联技术是实施“互联网+”行动、“中国制造2025”的重要基础和支撑

实施“中国制造2025”，加快新一代信息通信技术与制造业的深度融合，加快发展智能制造和工业互联网，**需要计算机网络技术的支撑**；推进“互联网+”行动计划，推动移动互联网、云计算、大数据、物联网等应用，构建以互联网为基础的产业新生态体系，**计算机网络技术是基础**。

## （四）赛项关联岗位群的人才需求量大。

赛项主要关联该行业4个核心岗位群：网络管理岗位群、网络安全管理岗位群、系统管理岗位群、系统集成岗位群。从网络管理岗位群来看，学生的初始岗位主要集中在网络管理员、产品实施工程师、技术支持工程师、销售工程师等，发展岗位集中在资深网络工程师、网络架构师、产品项目经理、售后经理等岗位；从网络的安全管理与维护岗位群来看，学生的初始岗位主要集中在网络维护工程师、信息系统管理员、网络管理员、助理网络工程师等岗位，发展岗位多集中在信息系统经理、信息安全架构师等方向；从系统管理岗位群来看，学生的初始岗位主要集中在桌面管理员、产品实施工程师、技术支持工程师、销售工程师等，发展岗位集中在资深系统工程师、系统架构师、产品项目经理、售后经理等岗位；从系统集成岗位群来看，学生的初始岗位主要集中在综合布线工程师、助理项目经理等，发展岗位集中在项目经理、信息系统项目管理师、PMP等岗位。

针对产业面向的岗位和岗位群以及人才的培养标准，在本赛项中重点体现了岗位群中技术岗中有线无线融合网络规划设计、云平台的建设、服务器区域的各种应用部署、业务性能优化、网络出口安全、流量审计、软件定义网络，并且引入企业级IT业务综合运维等知识点，涵盖了专业核心知识和技能的主要教学环节以及产业的人才要求内容。

## （五）围绕行业核心岗位群的知识、能力、素质要求，并考虑未来计算机网络行业新技术、新标准、新规范的发展趋势，设计竞赛内容

通过分析计算机网络行业建网、管网、用网等核心岗位群的知识、能力、素质要求，以及数据中心、云计算、有线无线融通等新技术发展趋势，赛项设计一个云数据中心及IP融合网络设计、构建、维护项目，根据给定项目需求，完成绿色、可靠、安全、智能的云平台规划与建设、计算机网络拓扑规划、IP地址规划、设备配置与连接、云计算网络的搭建及配置、无线Wi-Fi搭建与调试、网络综合布线施工及管理、网络性能检测等,同时考察学生的快速学习和适应市场拓展应用能力。

## （六）竞赛平台成熟。根据行业特点，赛项选择相对先进、通用性强、社会保有量高的设备与软件。

根据行业特点，赛项选择相对先进、通用性强、社会保有量高的设备与软件，随着技术发展和提升引入部分切合最新发展趋势的设备与软件、新的网络协议。合作企业都是中国区域内前三名的网络设备知名厂商，有丰富的行业实际用例，广泛应用于政府、运营商、金融、教育、医疗、互联网、能源、交通、商业、制造业等行业信息化建设领域。

所使用的平台与软件都是大企业符合国标认证，均遵循ISO9001 质量管理体系、ISO14001 环境管理体系、OHSAS18001职业健康安全管理体系的认证；产品拥有国家强制性产品3C 认证、电信进网许可认证，以及UL、CE、CB、FCC、RoHS 等国际EMC 和安规认证

在设计赛项竞赛内容时，综合考虑对应的技术平台的可行性、稳定性以及院校的保有性等因素，大赛需要采用的设备应该在大部分职业院校的实验室已经有广泛应用。

# 五、赛项方案的特色与创新点

本赛项经过多年的比赛实践，紧密结合产业技术发展，主要有以下特点：

## （一）比赛内容紧跟产业发展新技术新趋势，紧跟国家网络强国的战略方向

随着互联网+时代的到来，云计算、大数据、物联网、移动互联的应用场景越来越广，因此在互联网+的时代下催生了新的业态和模式，智慧城市概念的落地使我们工作、生活、学习等方方面面更加便捷。与此同时，新技术、新模式、新业态、新应用的发展对网络的可靠性、安全性、智能性、传输速度等带来更高的要求，在这样的背景下，综合网络应用能力的需求尤其迫切，大型网络工程的设计部署，数据传输的安全可靠、关键业务的无间断对外服务。赛项内容设计充分考虑产业发展实际，设置了包括大型企业网络工程项目，根据企业实际业务流将无线环境勘测与优化，智慧网络环境搭建与容灾方案，移动互联网络搭建与网优，出口安全调试与远程接入，云平台的搭建与运维，监控与故障告警等企业应用，软件定义网络（SDN，Software Defined Network），工程实施规范等信息化全网融合领域的核心技能等工作任务。本赛项遵循计算机网络工程行业的发展趋势，在构建传统基础有线无线网络的基础上，融入了云计算平台业务上线、出口安全和远程接入、SDN、集成运维等热点技术，结合业界主流设备，强化学生动手实践、实际企业案例能力，更好地引导院校紧贴网络应用技术和生产实际，调整课程结构，更新课程内容。

## （二）赛题设计引入IT项目实施规范，选手能参赛即能做项目。

联合优势的合作企业，将企业内部多年以来的真实工程项目经验沉淀下来，融入大赛考题中，锻炼考生的工程项目思维。比如：大型网络类项目实施阶段涉及到很多的沟通和交流，一般情况下会有需求导入，确认项目干系人，需求评估分解会，内部达成统一目标，任务分解和技术评审，具体分工与实施策略，信息同步传递与协同，项目整体时效性把控，项目过程风险把控与反馈，项目验收记录，项目阶段性成果汇总，及时提交成果。

本次考题将工程项目中各个区域模块都独立分割开，对考生掌握各行各业的实际业务场景有帮助，便于学生在尚未走出校园就能通过大赛的考题内隐含设计逻辑和出题分工来体验企业日常的项目开展思路，比如将大型网络最小颗粒度的分成：工程勘测和设计模块，网络规划和需求探究阶段，设备标准规范的基础配置（含设备名称，接口描述，远程登录，密码恢复，工程需求特定版本升级，设备远程访问配置等），还包括了接入的准入安全，引入radius认证系统，通过802.1x和portal认证机制，保障园区网的安全准入，实名制认证，基于有线和无线环境下的BYOD等贴近企业真实办公场景的场景化应用。接着将大型网络分成有线网络部分，无线网络部分，场景化的VPN技术，云平台运维和调试，在云平台环境下搭建的符合企业应用需求的服务，最后是整体项目验收前的内部测试。每一块即相互独立又有关联，最大限度的考查学员的整体对项目的理解和把握能力。

## （三）评分规则引入行业通用的IT项目技术验收标准，更能检验选手的综合职业能力。

评分规则一直以来都是保证比赛公平、公正、公开的一个衡量标尺，历届比赛都是非常关键因素，计算机网络应用大赛并非能通过主观判断也不是仅仅查看配置文件就能够判断其正确与否，也无法通过检查配置文件就可以评断掌握某项知识点。即便是配置完成正确，假设网络设备的网线连接都是错误的，也无法考究。

故本次大赛引入基于企业项目验收关键点的检查。评分原则采用与行业真实工程项目验收标准相对接，查看功能点是否实现，依据设备功能实现的show状态信息、关键知识配置命令、web截图状态信息，通过验证其功能特性，比如Ping命令测试，Tracert路由追踪，snmp协议对MIB库的查询限定OID节点后得出的结论，结合过程评分和结果评分，而非仅仅看配置是否与参考答案一致。深度考察学生对重要功能的理解是否深入，规避死记硬背的情况，以此更能突显赛项过程与真实工作接轨的目的。

## （四）依托大赛打造IT产业服务与人才培养生态圈，创新校企合作机制，深化产教融合、协同育人

依托参加大赛的院校和企业合作伙伴，共同打造一个校企合作的产教融合生态圈、建立产业联盟以及产业联盟人才培养基地校企合作新模式。

产业联盟人才培养基地旨在联合国内高校，按岗位需求培养产业联盟内企业所需的IT专业人才；通过开放高校教学环境、实验场地、骨干师资等优秀资源，面向联盟单位技术人员开展在职继续教育；同时促进骨干教师能够将企业岗前训练课程转化为校内实训课程，将在校学生培养为准职业人，所培养出来的教师能够进驻企业入岗挂职，承接联盟企业工程实战项目，进而实现区域人才培养与行业服务的双重职能。

## （五）吸收国际工程认证协议，邀请境外团队参与比赛，使大赛与国际接轨

坚持工学结合、知行合一、德技兼修，坚持培育和弘扬工匠精神，吸收悉尼协议和成果导向教育（OBE）的精髓。将工程知识、问题分析、设计/开发解决方案，还有基于科学原理采用科学方案对复杂的工程问题进行研究，采用现代化的信息技术工具，在特定环境和坚持可持续性发展的职业规划，注重个人和团队的沟通，养成终身学习的项目管理模式，解决工程和社会问题。引导行业企业深入参与，推动职业教育引进来、走出去，打造中国职业教育品牌。

此外，将加全国职业院校技能大赛计算机网络应用赛项在外宣传力度，计划吸引亚、欧、非、北美、大洋洲等相关国家和地区参赛，进一步提升全国职业院校技能大赛的国际化水平和中国职业教育的国际影响力。

## （六）投入力度空前，赛后将依托大赛打造一批与产业对接的教学资源。

2017年为更好地发挥全国职业院校技能大赛计算机网络应用赛项对计算机网络技术教学改革与专业发展的引领作用，突出大赛对技术技能人才培养的作用，拓展大赛成果在教学过程中的推广和应用，继2017年5月国赛举办结束，联合东软电子出版集团、人民邮电出版社、高等教育出版社以及多家合作企业，专门成立了赛项资源成果转化项目组，开展了赛项教学资源转化工作，制定了师资培训、课程资源建设。

截止目前为止，现已举办27场师资培训，培训教师近780人；探索赛项扩展资源转化，创新校企互动机制。经过2年多的项目建设，目前建立产业联盟人才培养基地11家；完成了6门核心课程资源的开发任务，1门综合实训课程、1套赛题解析项目、1套项目综合实训案例资源的开发任务，新立项3门核心课程资源开发。截止2018年年底，累计完成教材建设不少于8本、微课不少于300节。

* 确立计算机网络专业课程库，确定课程库中每门课程编写课程标准，为学校建设高职计算机网络专业提供课程指导；
* 在计算机网络专业课程库基础上，按职业教育专业建设标准流程，为计算机网络专业在网络设计，规划，实施与调优，分别设计出专业建设方案、课程体系和教学计划；
* 在2018年赛项组织期间，计划联合部分优秀高职院校，编写《计算机网络技术专业教学规范》、《网络互联技术》（理论）（实践）、《WLAN技术与实践》（理论）（实践）、《Windows 2012网络服务器技术实践》、《网络应用项目实战-JOCS云平台技术》、《网络应用项目实战-移动融化网络部署》等多本核心课程，并在国内出版发行教材7本教材，完成了《网络出口技术与实践》、《SDN技术与实践》二门课程电子教材的编辑，并计划于2018年底出版发行，供开设高招计算机网络专业的学校使用；
* 2018年赛项结束后半年内，提供《计算机网络应用赛项赛题解析》实训指导书、课件和操作视频，提供《计算机网络应用赛项赛题解析》讲解视频，完成了《网络应用项目实战-JOCS云平台技术》、《网络应用项目实战-移动融化网络部署》配套资源包（教材、微课、课件、教案）的开发，在应用层面上为学校教学提供丰富的教学资源

2019年，将继续完善计算机网络技术专业核心课程资源建设，新立项《计算机网络技术基础》、《Linux应用与服务器配置》、《计算机网络安全》三门专业基础课程的教学资源开发任务，完成11所种子教师研修基地建设，完成不少于200专业骨干教师的培养任务。同时，针对院校实践教学缺乏高质量项目资源的现状，着力建设“计算机网络应用生产实际教学案例库”，计划建设课程级、课程群级、企业级的实战项目不低于80个，更好的引领计算机网络技术专业建设与发展。

# 六、竞赛内容简介（须附英文对照简介）

计算机网络应用赛项应用企业真实项目，结合企业岗位技能需求及教学需求，考核参赛选手无线网络规划与实施、设备基础信息配置与验证、网络搭建与灾备方案部署、移动互联网搭建与网优、出口安全防护与远程接入、云计算服务搭建与企业应用、综合布线规划与设计、赛场规范和文档规范等方面技能。主要涉及的知识和技能点如下：

主要涉及的知识和技能点如下：

模块一：无线网络规划与实施（10%）

模块二：设备基础信息配置与验证（10%）

模块三：网络搭建与网络冗余备份方案部署（20%）

模块四：移动互联网搭建与网优（15%）

模块五：出口安全防护与远程接入（10%）

模块六：云平台搭建与企业服务应用（15%）

模块七：综合布线规划与设计 （15%）

模块八：赛场规范和文档规范 （5%）

模块一：无线网络勘测与规划 （10%）

根据提供的建筑布局图绘制建筑平面图，完成无线环境勘测绘制AP点位示意图，输出AP热图、设备清单及报价表。根据地勘确定的AP点位和IDC机房位置信息，输出网络综合布线工程的水平布线图、机房机柜安装示意图、网络配线架的标签、系统集成物料清单等。

模块二：设备基础信息配置与验证 （10%）

网络基础知识：按照拓扑图结构，完成总部与分部内部网络规划与设计，针对设备的基础信息和功能的部署与配置，密码恢复与软件版本升级；络基础设施安全，包括网络设备本身的安全策略以及内网安全测试与安全加固。结合Radius 认证服务器，，针对有线用户和无线用户，出口网关等实现802.1X和Portal认证准入。

模块三：网络搭建与网络冗余备份方案部署 （20%）

网络基础知识：按照拓扑图结构，完成总部与分部内部网络的设计与搭建及服务器区的网络设备的虚拟化部署，并进行路由及冗余配置的优化保证内网业务的不间断连通。

模块四：移动互联网搭建与网优 （15%）

有线网络建设的基础上为了方便移动办公及物联网接入需求，根据拓扑结构完成无线网络搭建、无线数据安全加固、无线性能及可靠性优化，针对不同用户群体做无线的网优服务。

模块五：出口安全防护与远程接入 （10%）

数据传输安全，确保通过网络环境传输的信息是经安全策略加密处理的。其中涉及隧道技术、明文抓取以及加密策略实施；

出口设备信息审计，确保内网用户的行为合规，并且事后可追溯，做到实名制认证，轻量级准入等，包含用户认证、行为控制、行为审计策略以及审计分析报告生成；远程VPN接入配置、部署与优化，基于SSL VPN，IPSEC VPN，L2TP等，远程访问总部资源，实现资源和内容共享。

模块六：云平台搭建与企业服务应用 （15%）

通过云平台运维，实现资源池化，基于PasS层面的云计算，快速制作虚拟机模板，配置生成符合业务需求的云主机。并在生成的云主机中部署Windows/ Linux操作系统，结合业务需求部署FTP服务，Email服务，DNS服务、WEB站点等；采用开源的OpenDayLight控制器，实现对OVS和Mininet的虚拟平台的流表下发和拓扑发现。

模块七：综合布线规划与设计 （15%）

根据所附图纸进行项目计划，工程材料规格选择、数量计算。安装施工规范，符合竞赛题目要求，包括工作区、管理间、设备间、水平子系统、垂直子系统、建筑物子系统等安装施工和铜缆布线，进行明槽明管或暗管的敷设、配线架、理线架等常用器材的安装和配线端接，网络设备布线规整，设备标签识别整齐，文明施工，整理现场等。

模块八：赛场规范和文档规范 （5%）

考生应在安排竞赛约定时间到达考场并严格遵守考试流程。考生提交的所有文档必须按照赛题所规定的命名规则命名，不得以任何形式体现参赛院校、工位号等信息。按照题目要求，提交符合模板到指定位置。

The application of the computer network to the real project of the enterprise, combined with the requirements of the job skills and the teaching requirements, examines the wireless network planning and implementation of the competitors, the configuration and verification of the basic information of the equipment, the network building and the deployment of disaster preparedness, the construction and network optimization of the mobile Internet, the export security protection and remote access, and the cloud meter. Skills such as service building and enterprise application, cabling planning and design, venue specification and document specification. The main points of knowledge and skills are as follows:

The main points of knowledge and skills are as follows:

Module 1: wireless network planning and Implementation (10%)

Module two: equipment foundation information configuration and verification (10%)

Module three: network building and deployment of redundant network backup schemes (20%)

Module four: Mobile Internet construction and network optimization (15%)

Module five: export safety protection and remote access (10%)

Module six: cloud platform operation and maintenance and enterprise service application (15%)

Module seven: integrated wiring planning and design (15%)

Module eight: field specification and document specification (5%)

**Module 1: wireless network survey and planning (10%)**

Draw the building plan according to the provided building layout map, complete the wireless environment survey and draw AP point schematic map, output AP thermal map, equipment list and quotation table. According to the AP point and IDC room location information determined by the geological survey, the horizontal wiring diagram of the network comprehensive wiring project, the installation diagram of the machine room cabinet, the label of the network distribution frame, the system integrated bill of material, etc. are output.

**Module two: equipment foundation information configuration and verification (10%)**

Network basic knowledge: according to the topology structure, complete the network planning and design of the headquarters and division, the deployment and configuration of the basic information and function of the equipment, the password recovery and the software version upgrade; the security of the network infrastructure, including the security strategy of the network equipment itself, and the security testing and security reinforcement of the network. Combined with Radius authentication server, 802.1X and Portal authentication access are implemented for wired and wireless users, export gateways and so on.

**Module three: network building and deployment of redundant network backup schemes (20%)**

Network basic knowledge: according to the topology structure, the design and construction of the internal network of headquarters and parts and the virtual deployment of the network equipment in the server area are completed, and the optimization of routing and redundancy configuration ensures the continuous connectivity of the internal network services.

**Module four: Mobile Internet construction and network optimization (15%)**

On the basis of the cable network construction, in order to facilitate the access of mobile office and Internet of things, the wireless network construction, wireless data security reinforcement, wireless performance and reliability optimization are completed according to the topology structure, and wireless network optimization services for different user groups are done.

**Module five: export safety protection and remote access (10%)**

Data transmission is secure to ensure that the information transmitted through the network environment is encrypted by the security policy. It involves tunnel technology, plaintext grabbing and encryption strategy implementation.

The export equipment information audit ensures the behavior compliance of the internal network users, and can be traced back afterwards. It can achieve real name system authentication, lightweight access and so on, including user authentication, behavior control, behavior audit strategy and audit analysis report.

Remote VPN access configuration, deployment and optimization, based on SSL VPN, IPSEC VPN, L2TP, remote access to headquarters resources, resources and content sharing.

**Module six: cloud platform operation and maintenance and enterprise service application (15%)**

Through the cloud platform operation and maintenance, the resource pool is realized, based on the PasS level cloud computing, the virtual machine template is quickly made, and the cloud host is configured to meet the requirements of the business. And deploying Windows/ Linux operating system in the generated cloud host, deploying FTP services, Email services, DNS services, WEB sites and so on with business requirements; using the open source OpenDayLight controller to realize the flow table and topology discovery of the virtual platform for OVS and Mininet.

**Module seven: integrated wiring planning and design (15%)**

According to the attached drawings, project plan, engineering material specification selection and quantity calculation are carried out. Installation of construction specifications, in line with the requirements of competition topics, including work area, management room, equipment room, horizontal subsystem, vertical subsystem, building subsystem and other installation construction and copper cable wiring, the installation and wiring of the commonly used equipment for bright and dark pipe or dark pipe, wiring frame, line rack and other common equipment, network equipment wiring Regularization, equipment label identification is neat, civilized construction, finishing scene, etc.

**Module eight: field specification and document specification (5%)**

Candidates should arrive at the examination room at the appointed time of the competition and strictly abide by the examination process. All documents submitted by candidates must be named according to the nomenclature rules stipulated in the competition questions, and the information of the participating colleges and universities, the work places and so on must not be reflected in any form. In accordance with the requirements of the topic, submit the template to the specified location according to the requirements of the title.

# 七、竞赛方式

（一）本赛项为团体赛，每支参赛队由3名选手组成,须为同校在籍高职学生，其中队长1名，性别和年级不限，最多2名指导教师。

（二）本赛项设单一场次，所有参赛队在现场根据给定的项目任务，在4小时内相互配合，在设备上完成计算机网络搭建和调试，最后以设备配置文件、提交的信息、截图、文档和竞赛作品作为最终评分依据。

（三）不计入选手的个人成绩，统计竞赛队的总成绩进行排序。

（四）本赛项拟邀请国际及港澳台的院校代表队参赛。欢迎社会各界人士到赛场观摩。

# 八、竞赛时间安排与流程

比赛时间：共240分钟。

比赛流程：直接进行技能实操比赛。

流程安排参考如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **日程安排** | | |
| 第一天 | 14:00前 | 参赛队报到 |
| 15:00—15:30 | 参赛队参观赛场，熟悉比赛环境 |
| 15:30—16:00 | 领队会 |
| 16:30—17:30 | 检查比赛环境 |
| 17:30 | 赛场封闭 |
| 第二天 | 7:30 | 评分裁判封闭 |
| 7:00—7:30 | 开启赛场，检查比赛环境 |
| 7:30—8:00 | 参赛队检录、一次加密、二次加密 |
| 8:00—12:00 | 比赛 |
| 12:00—14:00 | 申诉仲裁受理 |
| 13:00—14:00 | 三次加密 |
| 13:00—14:00 | 评分裁判培训 |
| 14:00—20:00 | 评分 |
| 第三天 | 8:30—9:30 | 闭赛式 |

# 九、竞赛试题

竞赛试题见附件。申报赛项提供样卷，题库中有20套竞赛赛卷，各套赛题的重复率不超过50%。

# 十、评分标准制定原则、评分方法、评分细则

按照《全国职业院校技能大赛成绩管理办法》的相关要求，根据申报赛项自身的特点，制定的评分方法和细则如下。

## （一）评分原则

1.结合过程评分和结果评分原则。采用与行业真实工程项目验收标准相对接，兼顾命令和过程配置，结合过程思路和功能点实现情况，依据设备功能实现的show状态信息、关键的过程配置状态信息、web截图，把握评分点的颗粒度，避免得分点的分值过大影响结果评定，同时兼顾考生提交结果所需花费的时间，杜绝评分不客观，结合过程评分和结果评分，深入考察学生对重要功能的理解是否深入，规避死记硬背，以此更能突显赛项过程与真实工作接轨的目的。

2.三层加密原则。比赛过程采取三层加密，通过抽取参赛编号、工位号和竞赛成果号，屏蔽参赛队信息，每个环节设置一名独立裁判，每个环节结束后，数据立即封存于裁判长，加密裁判直接隔离，确保成绩评定公平、公正。

3.独立评分原则。根据裁判分工，负责相同模块评分工作的不同裁判采取随机抽签独立评分，确保成绩评定严谨、客观、准确。

（1）裁判进行随机抽签分组，杜绝主观意愿组队，各自完全独立评分，裁判员间互不干涉。

（2）裁判统一安排在一间工作室内唱分，比赛监督人员可随机监督。

4.错误不传递原则。各环节分别计算得分，错误不传递，按规定比例计入团队总分。

5.抽查复核原则。

（1）为保障成绩评判的准确性，监督组对赛项总成绩排名前30%的所有参赛队伍（选手）的成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于15%。

（2）监督组将复检中发现的错误以书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。

（3）复核、抽检错误率超过5%的，则认定为非小概率事件，裁判组需对所有成绩进行复核。

## （二）评分细则

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **考试模块** | **考查点** | **分值** | **描述** | **权重** |
| 无线网络勘测与设计 | 无线地勘 | 50 | 绘制平面图、AP点位图、热图、设备清单、总价表 | 10% |
| 系统集成工勘 | 50 | 综合布线工程的水平布线图、机柜设备安装图、配线架标签、物料清单 |
| 设备基础信息配置与验证 | 设备命名规范 | 5 | 根据拓扑规划，根据设备在实际案例中的位置，方位，配置设备命名规范 | 10% |
| 配置设备基础信息 | 10 | 配置设备的远程访问，接口描述，规范密码标准等 |
| 密码恢复 | 15 | 网络设备密码恢复与重置 |
| 特定版本升级 | 15 | 案例工程实施，根据软件版本发布规定升级到专属的软件版本 |
| 网络设备安全准入 | 25 | 使用交换机配置安全技术（如802.1x、SSH、ACL、SNMP等）实现网络安全性。 |
| 联调验证 | 30 | 网络联调测试验证 |
| 网络搭建与网络冗余备份方案部署 | 虚拟局域网技术 | 20 | 使用交换机配置虚拟局域网技术，实现网络广播隔离与区域划分 | 20% |
| DHCP配置与中继 | 10 | 使用交换机配置DHCP中继，实现用户动态获取地址 |
| 交换机生成树技术 | 20 | 使用交换机配置生成树技术，实现网络冗余与备份。 |
| 交换机三层技术 | 20 | 使用交换机配置路由技术（如静态、RIP、OSPF、BGP等），实现网络连通。 |
| 路由技术 | 35 | 根据需求描述及对功能的理解，完成赛题要求的路由器配置,包括静态路由、RIP、OSPF、BGP等，实现网络连通。 |
| 广域网技术 | 20 | 配置和应用常用的广域网技术（如PPP等） |
| 交换机高可用 | 30 | 使用交换机配置高可靠性技术（如链路聚合、DLDP 、BFD、Track等），实现链路快速收敛。 |
| 交换机VRRP | 20 | 使用交换机配置VRRP技术，实现网关冗余与备份。 |
| 交换机虚拟化 | 25 | 使用交换机配置VSU技术，实现数据中心虚拟化和高可靠。 |
| 移动互联网搭建与网优 | 无线转发模式 | 30 | 使用无线控制器配置转发模式，实现用户数据本地或集中转发方式。 | 15% |
| 无线SSID广播 | 20 | 使用无线控制器创建SSID,实现无线用户关联SSID。 |
| 无线冗余 | 30 | 使用无线控制器配置热备功能，实现双AC负载均衡。 |
| 无线安全准入 | 10 | 实现无线Radius认证，安全准入。 |
| 无线网优-用户隔离 | 15 | 使用无线控制器配置AP隔离，实现无线用户二层隔离 |
| 无线网优-隐藏信号 | 15 | 使用无线控制器针对VIP用户隐藏SSID，禁用广播功能 |
| 无线网优-用户限速 | 15 | 使用无线控制器配置限制，实现特性用户流量限速。 |
| 无线网优-数据加密 | 15 | 使用无线控制器配置数据加密，实现用户通信安全 |
| 出口安全防护与远程接入 | 出口NAT | 20 | 使用出口网关配置NAPT及时间控制，实现用户访问互联网。 | 10% |
| Web Portal用户认证 | 20 | 使用出口网关Web Portal认证，实现用户身份认证。 |
| 应用流量控制 | 15 | 使用出口网关流量控制，实现特定业务速率限制。 |
| 用户行为审计 | 15 | 使用出口网关行为审计，实现内网用户数据安全审计。 |
| 远程VPN | 30 | 使用出口网关VPN，基于行业应用场景，实现外网用户安全访问内网服务，实现隧道技术，包括不限于GRE隧道，Ipsec隧道等。 |
| 云平台搭建与企业服务应用 | 云主机生成 | 20 | 根据云平台提供的虚拟机模板，快速生成符合业务需求的云主机，配置虚拟交换机，虚拟路由器，虚拟防火墙等。 | 15% |
| 云资源分配与运维 | 30 | 将分配的云平台资源池化后，根据额度配置计算资源、存储资源、网络资源等，根据需求描述及功能理解完成业务需求。 |
| 企业服务配置与搭建 | 40 | 根据需求描述及对功能的理解，完成赛题要求的操作系统网络配置和服务搭建，比如FTP、DNS、Web站点等等。 |
| 软件定义网络 | 60 | 开源控制器与Mininet等软件联动，实现拓扑呈现，流表下发，策略下发 |
| 综合布线规划与设计 | 干线网络布线 | 50 | 干线PVC线管安装、干线大对数敷设、语音配线架模块端接、跳线制作。 | 15% |
| 光纤网络布线 | 50 | 光纤配线架模块端接、光纤跳线制作 |
| 机柜网络布线 | 25 | 线缆绑扎及整理、网络配线架模块端接、配线架、理线架安装、网络配线架模块端接，网络设备线缆捆扎，网络设备标签识别等 |
| 底盒面板模块的安装 | 25 | 底盒安装、面板安装、模块端接 |
| 职业规范与文档 | 职业规范与赛场纪律 | 10 | 赛场安全、人身安全相关 | 5% |
| 10 | 环境保持、着装、安全帽相关 |
| 5 | 赛场纪律及其他 |
| 文档规范性 | 10 | 提交的文件有效 |
| 10 | 文件名称符合赛题要求 |
| 5 | 文件内容排版规范 |
| 总计 | | 1000 | 合计 | 100% |

## （三）评分方法

1.竞赛满分为1000分。最终成绩换算为100分制进行排名。

2.团队比赛的评分成绩=无线网络规划与实施+设备基础信息配置与验证+网络搭建与网络冗余备份方案部署+移动互联网搭建与网优+出口安全防护与远程接入+云平台搭建与企业服务应用+综合布线规划与设计 +赛场规范和文档规范。

3.竞赛设置裁判22人，包括裁判长1名，裁判21名。其中加密裁判3人，现场裁判4人，评分裁判14人。

4.竞赛采取三次加密。第一次加密裁判组织参赛队选手第一次抽签，抽取参赛编号，替代选手参赛证等个人信息；第二次加密裁判组织参赛选手进行第二次抽签，确定赛位号，替换选手参赛编号；第三次加密裁判对各参赛队竞赛结果进行加密，替换赛位号。三次加密信息由不同加密裁判密封后保管，在评分结束后进行解密并统计成绩。

5.竞赛对参赛队伍提交的作品采取客观性结果评分。采取分步得分、累计总分的计分方式。各环节分别计算得分，错误不传递，按规定比例计入团队总分。根据赛题情况划分模块，每两名裁判负责一个模块进行独立评分。裁判长在竞赛结束18小时内提交评分结果，经复核无误，由裁判长、监督人员签字确认后公布。

6.裁判长正式提交评分结果并复核无误后，加密裁判在监督人员监督下进行三层解密：竞赛结果编号到工位号解密；工位号到参赛编号解密；参赛编号到参赛队名称解密。

7.为保障成绩评判的准确性，监督组对赛项总成绩排名前30%的所有参赛队伍的成绩进行复核；其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不低于15%。

8.监督组在复检中发现错误，需以书面形式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。如复核、抽检错误率超过5%，裁判组需对所有成绩进行复核。

9.在竞赛过程中，参赛选手如有不服从裁判裁决、扰乱赛场秩序、舞弊等行为的，由裁判长按照规定扣减相应分数，情节严重的将取消比赛资格，比赛成绩计0分。

# 十一、奖项设置

本赛项奖项设团体奖。设奖比例为：以赛项实际参赛队总数为基数，一、二、三等奖获奖比例分别为10%、20%、30%（小数点后四舍五入）。

获得一等奖的参赛队指导教师获“优秀指导教师奖”。

# 十二、技术规范

按照《全国职业院校技能大赛赛项规程编制要求》，参赛代表队在实施竞赛项目中要求遵循如下规范：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **标准号** | **中文标准名称** |
| 1 | 教育部职业教育与成人教育司 | 高等职业学校专业教学标准（试行）—电子信息大类 |
| 2 | GB50311-2016 | 综合布线系统工程设计规范 |
| 3 | GB50312-2016 | 综合布线系统工程验收规范 |
| 4 | GB50174-2008 | 电子信息系统机房设计规范 |
| 5 | GB21671-2008 | 基于以太网技术的局域网系统验收测评规范 |
| 6 | GB/T22239-2008 | 信息系统安全等级保护基本要求 |

# 十三、建议使用的比赛器材、技术平台和场地要求

提供赛项所需的技术平台，包括参考硬件和软件信息、参考机器设备信息、参考工具器具信息等。

要对竞赛赛场环境、赛位设置、单位赛位大小、安全防范措施等，描述具体、明确。

## （一）竞赛软件平台——标准软件平台

竞赛将提供已经安装好操作系统的PC计算机，用以组建竞赛所需网络，并安装好常用的工具应用软件。竞赛软件列表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 软件类别 | 软件名称 | 备注 |
| 1 | 客户端操作系统 | Windows7/10旗舰版64bit（中文版） | 试用版 |
| 2 | 解压缩软件 | RAR 5.6 | 试用版 |
| 3 | 文档处理软件 | Microsoft Office 2013（中文版） | 试用版 |
| 4 | PDF阅读器 | Adobe Reader X1 11 | 试用版 |
| 5 | 调试工具 | SercureCRT8.1 | 试用版 |
| 6 | 截图工具 | FScapture6.5 | 免费 |
| 7 | FTP客户端 | FlashFXP5.4 | 试用版 |
| 8 | 虚拟机 | VMware WorkStation 12 Pro12.5.2 | 试用版 |
| 9 | 服务器操作系统 | Windows Server 2012 R2 | 试用版 |
| 10 | 服务器操作系统 | CentOS 7 | 免费 |
| 11 | OpenFlow交换机 | Mininet | 开源免费 |
| 12 | 多层虚拟交换机 | OpenvSwitch | 开源免费 |
| 13 | 开源社区SDN控制器 | OpenDaylight | 开源免费 |

## （二）竞赛项目使用的器材与技术平台

竞赛设备分为选手电脑、竞赛硬件环境（包括云平台和本地竞赛环境），选手电脑为承办院校提供，可根据设备要求选取技术平台。

### 个人计算机

最低配置要求如下：

操作系统：Windows 7或Windows10

处理器：2.2GHz 以上

内存：8GB以上

硬盘：500GB以上

外设：U口不少于4个，自带串口用于连接调试线缆

网卡：有线千兆以太网1个，无线网络适配器1个

显示器：分辨率1024x768像素或以上

**具体个人电脑的数量示比赛现场的情况而定。**

### 网络设备推荐技术平台一

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **类别** | **设备** | **型号** | **数量** |
| 1 | 硬件 | 出口网关 | RG-EG2000 | 2台 |
| 2 | 硬件 | 路由器 | RG-RSR20-14E（LAB）/RSR20-X-28 | 3台 |
| 3 | 硬件 | 数据中心交换机 | RG-S6000C-48GT4XS-E | 2台 |
| 4 | 硬件 | 数据中心电源模块 | RG-PA70I | 2个 |
| 5 | 硬件 | 万兆堆叠模块 | XG-SFP-CU1M/XG-SFP-AOC1M | 2条 |
| 6 | 硬件 | 三层交换机 | RG-S5750-24GT4XS-L | 3台 |
| 7 | 硬件 | 二层接入交换机 | RG-S2910-24GT4XS-E | 2台 |
| 8 | 硬件 | 无线控制器 | RG-WS6008 | 2台 |
| 9 | 硬件 | 无线AP | RG-AP520/ RG-AP720 | 3台 |
| 10 | 硬件 | 电源适配器 | RG-E-120 | 3个 |
| 11 | 硬件 | 串口接口模块 | RG-SIC-1HS/RG-SIC-2HS | 6个 |
| 12 | 硬件 | 串口线缆 | CAB-V.35DTE-V.35DCE | 3条 |
| 13 | 硬件 | 服务器 | 推荐RG-UDS1022G或同等配置的其他主流品牌服务器服务器最低配置要求 | 若干台 |
| 14 | 软件 | 云平台管理软件 | RG-JCOS企业版 | 2套 |
| 15 | 软件 | 无线地勘系统 | 无线地勘系统 | 1套 |
| 16 | 软件 | Radius系统 | 认证系统 | 1套 |

备注：云平台安装至少需要2台服务器构成的最小集群环境，实际赛场需要的服务器台套数取决于参赛队伍数量。参赛选手通过WEB页面登录到云平台系统中，建立虚拟机并对虚拟机中的操作系统进行相关网络服务。

### 3.网络设备推荐技术平台二

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **类别** | **设备** | **型号** | **数量** |
| 1 | 硬件 | 出口网关 | Firepower 2110 | 2台 |
| 2 | 硬件 | 路由器 | Cisco 2921 | 3台 |
| 3 | 硬件 | 数据中心交换机 | Cisco Nexus 2148T | 2台 |
| 4 | 硬件 | 数据中心电源模块 | N2K-PAC-200W | 2个 |
| 5 | 硬件 | 万兆堆叠模块 | SFP-10G-SR= | 2条 |
| 6 | 硬件 | 三层交换机 | Cisco Catalyst 3850 | 3台 |
| 7 | 硬件 | 二层接入交换机 | Cisco Catalyst 2960-X | 2台 |
| 8 | 硬件 | 无线控制器 | AIR-CT2504-5-K9 | 2台 |
| 9 | 硬件 | 无线AP | Aironet 1130AG | 3台 |
| 10 | 硬件 | 电源适配器 | AIR-PWR-B | 3个 |
| 11 | 硬件 | 串口接口模块 | HWIC-1T= | 6个 |
| 12 | 硬件 | 串口线缆 | CAB-SS-V35MT V.35 | 3条 |
| 13 | 硬件 | 服务器 | Cisco UCS B200 M4 Blade Server | 2台 |
| 14 | 软件 | 云平台管理软件 | UCS Director | 若干台 |
| 15 | 软件 | 无线地勘系统 | 无线地勘系统 | 1套 |
| 16 | 软件 | Radius系统 | 认证系统 | 1套 |

备注：云平台安装至少需要2台服务器构成的最小集群环境，实际赛场需要的服务器台套数取决于参赛队伍数量。参赛选手通过WEB页面登录到云平台系统中，建立虚拟机并对虚拟机中的操作系统进行相关网络服务

### 4.综合布线设备推荐技术平台一

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **类别** | **设备** | **型号** | **数量** |
| 1 | 硬件 | 钢制实训墙组 | QX-PAW-L1.1 | 1 |
| 2 | 硬件 | 光缆性能测试实训装置 | QXPLD-PX13-C | 1 |
| 3 | 硬件 | 综合布线工具箱 | QXPNT-13-1 | 1 |
| 4 | 硬件 | 光纤工具箱 | QXPNT-13-2 | 1 |
| 5 | 硬件 | 电动工具箱 | QXPNT-13-3 | 1 |
| 6 | 硬件 | 配套线缆（网线、光纤、大对数电缆） |  | 1 |
| 7 | 硬件 | 配套附材（底盒、面板、模块、线管、线槽等） |  | 1 |

### 5.综合布线设备推荐平台二

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **类别** | **设备** | **型号** | **数量** |
| 1 | 硬件 | 钢制实训墙组 |  | 1 |
| 2 | 硬件 | 光缆性能测试实训装置 | KYPXZ-01-08， | 1 |
| 3 | 硬件 | 综合布线工具箱 | KYGJX-15 | 1 |
| 4 | 硬件 | 光纤工具箱 |  | 1 |
| 5 | 硬件 | 电动工具箱 |  | 1 |
| 6 | 硬件 | 配套线缆（网线、光纤、大对数电缆） |  | 1 |
| 7 | 硬件 | 配套附材（底盒、面板、模块、线管、线槽等） |  | 1 |

## （三）竞赛环境设计

竞赛场地包括：参赛选手竞赛区域、展示平台区域、裁判区域、设备耗材区。

1. 参赛选手竞赛区域：在1800㎡的面积上，按照U形布置竞赛工位。竞赛工位用板墙隔离，并标有醒目的工位编号，每个工位面积在15㎡左右，确保参赛队之间互不干扰。每个比赛工位标明编号。环境标准要求保证赛场采光（大于500 lux）、照明和通风良好；提供稳定的水、电，并提供应急的备用电源；提供足够的干粉灭火器材，每个工位提供一个垃圾箱。

2. 展示平台区域：需要与比赛场地分开的隔离带，供参赛队领队、指导教师及工作人员休息，并开展其他相关活动。

3. 裁判区域：供裁判休息及工作场地。共配有电脑10台，A4激光打印机2台，桌椅10套，饮水机，纸杯，文具用品。

## （四）工位与赛场布局

1.每个竞赛工位平面布局图（见附图1）

2.赛场工位布局图（见附图2）

# 十四、安全保障

赛项根据赛项具体特点做好安全事故防范和应急预案。

## （一）安全防范

消防安全：

1.赛前赛场进行严格的场地清理，将易燃易爆材料和与比赛无关物品设备等清理出赛场。

2.在赛场准备一定数量的灭火器散布在赛场中。

3.设立防火巡视员，禁烟员，赛场及其周围严禁吸烟。

4.比赛场地要有紧急疏散通道，比赛期间要保证通道畅通，让所有人都知晓疏散通道的出口，并做出明显的引导指示标志。

安保措施：

1.出入人员均需佩戴专用证件，不同身份角色证件样式（或颜色）不同，最好配有照片。

2.场地出入口要有安保人员值守，场地内部要有安保人员巡逻。

3.进入场地要进行安全检查（至少要用手持金属扫描仪进行扫描）。

4.箱包给予寄存，任何存储设备和手机等都不得带进赛场，不得带任何液体进场，场内准备饮用水。

5.赛场应配有视频监控，对大赛考场进行监控，在出现纠纷时进行举证。

服务人员保障：

1.保安（安全员）若干名，对赛场和赛场周围的安全进行保障，遇到有人闹事，立刻带出现场进行场外调解，并处理协调突发意外事件的发生；

2.赛场服务人员，引导员、赛场服务后勤保障人员必须坚守岗位，且持证上岗，带有大赛组委会统一制作的工作人员胸牌；

3.医疗（或备用常用药品）人员，现场最好要配备医护人员，配备一些常用应急药品，参赛相关人员如突发疾病，要立刻拨打医疗求救电话，如果当地医疗保障设施不是很完善，建议配备备用车辆，在救护车不能及时到达的情况下，由现场医护人员陪同自行把病号送往就近医院。

## （二）应急预案

赛前应组织安保人员进行培训，提前进行安全教育和演习，使安保人员熟悉大赛的安全预案，明确各自的分工和职责。督促各部门检查消防设施，做好安全保卫工作，防止火灾、踩踏等群体性事件发生，确保大赛期间赛场财产的安全。

竞赛过程中如若发生安全事故，应立即报告现场总指挥，同时启动事故处理应急预案，各类人员按照分工各尽其责，立即展开现场抢救和组织人员疏散，最大限度地减少人员伤害及财产损失。

竞赛结束时，要及时进行安全检查，重点做好防火、防盗以及电气、设备的安全检查，防止因疏忽而发生事故。

安全防范基本要求：

①坚守岗位，认真履职。

②听从指挥，反应迅速。

③保持联络，及时沟通。

④明确责任，问责追究。

赛场周围要设立警戒线，防止无关人员进入，发生意外事件。比赛现场内应参照相关职业岗位的要求为选手提供必要的劳动保护。在具有危险性的操作环节，裁判员要严防选手出现错误操作。

在参赛选手进入赛位，赛项裁判工作人员进入工作场所时，赛项承办院校有责任提醒、督促参赛选手、赛项裁判工作人员严禁携带通讯、照相摄录设备，禁止携带未经许可的记录用具。如确有需要，由赛场统一配置，统一管理。赛项可根据需要配置安检设备，对进入赛场重要区域的人员进行安检，可在赛场相关区域安放无线屏蔽设备。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **突发事件** | **预防措施** | **事件发生后应对措施** |
| 参赛选手发病或受伤 | 在各工位张贴安全操作说明。 | 医务人员应采取紧急救护措施，及时进行救治，如病情或伤势严重，应及时送往最近医院进行救治。 |
| 人员发生食物中毒 | 比赛期间指定的住宿/餐饮场地符合国家相关资质要求。并协调地方卫生部门做好检查工作。 | 立即组织对中毒人员进行救治，必要时送往最近医院进行检查治疗。同时对可疑的食品、饮水及其有关原料、工具设备和场所以及可能受污染的区域采取保留、控制措施，组织开展现场调查，迅速查明原因，并及时向大赛组委会报告。 |
| 设备损坏（如不能启动、反复重启等） | 提前一天烤机，所有设备开机运行；现场放置备机。 | 参赛选手举手示意后，监考人员计时，裁判确认后更换备机，并由主裁判确定应计入延时时间。 |
| 设备掉电 | 竞赛前技术人员及监考人员检查所有电源插头，确保牢固；电源线尽量绑扎在参赛选手碰不到的地方，如桌子后面等；  竞赛前提醒参赛选手注意尽量不要碰到电源，配置文件要随时保存。 | 参赛选手举手示意后，监考人员计时，裁判确认后重启机器，并由主裁判确定应计入延时的时间。 |
| 现场网络线缆故障 | 现场走线要规范，尽量走暗槽或现场人员接触不到的地方；对主要线路要在走线槽内留有备线。 | 启用备线。 |

# 十五、经费概算

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目阶段** | **资金用途** | | **费用**  **（万元）** | |
| 1 | 方案论证 | 专家论证会议 | | 3 | |
| 2 | 赛前准备 | 模拟题开发，培训内容整理 | | 3 | |
| 免费技术培训 | 面授约2场 | 3 | |
| 网络约2场 | 1 | |
| 3 | 比赛现场 | 场内活动 | 比赛用设备（合作企业免费提供） | 0 | |
| 设备运输、安装调试 | 10 | |
| 出题，监考，工作人员，裁判和专家 | 10 | |
| 布展 | 6 | |
| 场外活动 | 技术展示体验 | 2 | |
| 场地租金 | 0 | |
| 媒体宣传报道 | 5 | |
| 4 | 比赛总结 | 总结研讨会 | | 3 | |
| 小计(单位：万元) | | | | | 46 |

# 十六、比赛组织与管理

## (一) 赛项机构设置及职责

1.赛项执行委员会

各赛项执行委员会全面负责本赛项的筹备与实施工作，接受大赛执委会领导，接受赛项所在分赛区执委会的协调和指导。赛项执委会的主要职责包括：领导、协调赛项专家组和赛项承办院校开展本赛项的组织工作，管理赛项经费，选荐赛项专家组人员及赛项裁判与仲裁人员等。

2.赛项专家组

全国职业院校技能大赛各赛项专家组在赛项执委会领导下开展工作，负责本赛项技术文件编撰、赛题设计、赛场设计、设备拟定、赛事咨询、技术评点、赛事成果转化、赛项裁判人员培训、赛项说明会组织等竞赛技术工作；同时负责赛项展示体验及宣传方案设计。赛项专家组人员须报大赛执委会办公室核准。

3.赛项承办院校

全国职业院校技能大赛各赛项承办院校在赛项执委会领导下，负责承办赛项的具体保障实施工作，主要职责包括：按照赛项技术方案要求落实比赛场地及基础设施，赛项宣传，组织开展各项赛期活动，参赛人员接待，比赛过程文件存档等工作，赛务人员及服务志愿者的组织，赛场秩序维持及安全保障，赛后搜集整理大赛影像文字资料上报大赛执委会等。赛项承办院校按照赛项预算执行各项支出。承办院校人员不得参与所承办赛项的赛题设计和裁判工作。

## (二) 比赛保障

1.建立完善的赛项保障组织管理机制，做到各竞赛单元均有专人负责指挥和协调，确保大赛有序进行。

2.设置生活保障组，为竞赛选手与裁判提供相应的生活服务和后勤保障。

3.设置技术保障组，为竞赛设备、软件与竞赛设施提供保养、维修等服务，保障设备的完好性和正常使用，保障设备配件与操作工具的及时供应。

4.设置医疗保障服务站，提供可能发生的急救、伤口处理等应急服务。

5.设置外围安保组，对赛场核心区域的外围进行警戒与引导服务。

## (三) 赛场建设与监督

1.赛项制定详细的赛场建设方案和建设进度表，并遵照执行。

2.赛项专家组根据已制定的建设方案和进度进行检查，确保在比赛前建设完成。

3.在正式比赛前一周，赛项专家组会同承办方对赛场建设结果进行验收与查漏。

4.赛场设备、设施、环境应进行赛前测试和试运行，确保赛项设备设施完好完善。

5.赛场验收：正式比赛前，专家组会同承办方应根据建设方案对赛场进行验收。并在验收报告上签字确认。经验收后的赛场应禁止无关人员出入。

## (四) 申诉与仲裁

1.各参赛队对不符合大赛和赛项规程规定的仪器、设备、工装、材料、物件、计算机软硬件、竞赛使用工具、用品，竞赛执裁、赛场管理、竞赛成绩，以及工作人员的不规范行为等，可向赛项仲裁组提出申诉。

2.申诉主体为参赛队领队。

3.申诉启动时，参赛队以该队领队亲笔签字同意的书面报告的形式递交赛项仲裁组。报告应对申诉事件的现象、发生时间、涉及人员、申诉依据等进行充分、实事求是的叙述。非书面申诉不予受理。

4.提出申诉应在赛项比赛结束后不超过2小时内提出。超过时效不予受理。

5.赛项仲裁工作组在接到申诉报告后的2小时内组织复议，并及时将复议结果以书面形式告知申诉方。申诉方对复议结果仍有异议，可由省（市）领队向赛区仲裁委员会提出申诉。赛区仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。

6.申诉方不得以任何理由拒绝接收仲裁结果；不得以任何理由采取过激行为扰乱赛场秩序；仲裁结果由申诉人签收，不能代收；如在约定时间和地点申诉人离开，视为自行放弃申诉。

7.申诉方可随时提出放弃申诉。

# 十七、教学资源转化建设方案

为更好地发挥全国职业院校技能大赛计算机网络应用赛项对计算机网络技术教学改革与专业发展的引领作用，突出大赛对技术技能人才培养的作用，拓展大赛成果在教学过程中的推广和应用， 自2017年以来，合作企业加大资源转化力度，专门成立了赛项资源成果转化基金，对职业院校参与成果转化提供支持。工信行指委联合东软电子出版集团、人民邮电出版社、高等教育出版社以及多家职业院校，开展了赛项教学资源转化工作，制定了师资培训、课程资源建设。

2018年度共举办27场师资培训，培训教师近780人；探索赛项扩展资源转化，创新校企互动机制。经过2年多的项目建设，目前建立产业联盟人才培养基地11家；完成了6门核心课程资源的开发任务，1门综合实训课程、1套赛题解析项目、1套项目综合实训案例资源的开发任务，新立项3门核心课程资源开发。截止2018年年底，累计完成教材建设不少于8本、微课不少于300节。

|  |  |
| --- | --- |
| **资源名称** | **数量** |
| 计算机网络技术专业教学规范 | 1部，参与由全国工业和信息化职业教育教学指导委员会牵头的《计算机网络技术专业教学标准》 |
| 网络互联技术（理论）（实践） | 公开出版教材：2本  微课：48节  教案：2套  课件：2套 |
| WLAN技术与实践（理论）（项目实训） | 公开出版教材：2本  微课：40节  教案：2套  课件：2套 |
| 网络出口技术与实践 | 电子教材：1本  微课：67节  教案：1套  课件：1套 |
| SDN技术与实践 | 电子教材：1部  微课：8节  教案：1套  课件：1套 |
| 《网络应用项目实战-JOCS云平台技术》 | 公开出版教材：1部  微课：10节  教案：1套  课件：1套 |
| 《网络应用项目实战-移动融化网络部署》 | 公开出版教材：1部  微课：10节  教案：1套  课件：1套 |
| 计算机网络应用赛项赛题解析 | 电子教材：1部  微课：19节 |
| 计算机网络应用综合实践项目 | 1个，涵盖了计算机网络技术专业综合实训所需的任务指导书、重难点视频指导、教学指导书等。 |
| Windows 2011服务器管理与应用 | 公开出版教材：1本  微课：30节  教案：1套  课件：1套 |
| 计算机网络技术基础（新立项课程） | 项目规划建设中 |
| Linux应用与服务器配置（新立项课程） | 项目规划建设中 |
| 计算机网络安全（新立项课程） | 项目规划建设中 |
| 师资培训 | 累计27场，包括锐捷网络工程师面授、锐捷资深网络工程师培训、SDN项目实践、IPV6技术实战、云计算网络服务、无线局域网WLAN网络等方向。 |
| 产业联盟人才培养基地 | 初步建设11家，均已完成师资培训、课程导入、资源开放、校企运营机制建立。 |

2019年度全国职业院校技能大赛计算机网络应用赛项资源转化工作，主要聚焦完善、升级已经开发完成的专业核心课程教学资源包、更进一步开展师资培养，创新培训课程内容、建设计算机网络生产实际教学案例库等工作以及产教融合校企合作案例进行总结。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **项目** | **任务** | |
| 完善优化开发完成课程资源 | 网络互联技术（理论）（实践） | 增加微课不少于15节，优化电子课件和电子教案，新增试题库和综合实训 |
| WLAN技术与实践（理论）（项目实训） | 增加微课不少于15节，优化电子课件和电子教案，新增试题库和综合实训 |
| 网络出口技术与实践 | 优化教材，新增电子课件和电子教案，新增试题库和综合实训 |
| SDN技术与实践 | 优化教材，新增电子课件和电子教案，新增试题库和综合实训 |
| 《网络应用项目实战-JOCS云平台技术》 | 增加微课不少于5节，优化电子课件和电子教案，新增试题库和综合实训 |
| 《网络应用项目实战-移动融化网络部署》 | 优化电子课件和电子教案，新增试题库和综合实训 |
| Windows 2012服务器管理与应用 | 优化电子课件和电子教案 |
| 新增3门计算机网络专业基础课程的资源 | 《计算机网络基础》 | 完成教材开发，20节微课的录制，一套课件开发，一套电子教案开发，争取出版。 |
| 《计算机网络安全》 | 完成教材开发，20节微课的录制，一套课件开发，一套电子教案开发，争取出版。 |
| 《Linux应用与服务器配置》 | 完成教材开发，20节微课的录制，一套课件开发，一套电子教案开发，争取出版。 |
| 计算机网络应用生产实际教学案例库建设 | 计划建设覆盖计算机网络技术等相关专业，覆盖课程级、课程群级、专业级的一体化的生产实际教学案例库，案例库项目数量达到30个。 | |
| 师资培养 | 新建成种子教师研修基地10个，组织开展不少于20场师资培训工作，通过专业与课程开发、教学方法和项目实战等模块的培训，计划培训200—300名种子教师。组织开展3—5场免费的视频直播课程，通过大赛项目讲解，计划覆盖300—500名教师具备将大赛项目转化为教学内容的能力 | |
| 产教融合校企合作院校典型案例 | 至少20家，对合作期间的校企合作、师资队伍建设、课程共建、资源开放、校企运营机制建立，以及服务于产业和地方经济的成功做法，形成可学习可借鉴的案例。 | |

# 十八、筹备工作进度时间表

依据赛项筹备工作，制定筹备工作时间进度表。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目阶段** | **活动名称** | | **时间** |
|
| 1 | 方案论证 | 专家研讨会议 | | 2018年12月到2019年3月（每月组织一次，包括见面会议或者网络会议） |
| 2 | 赛前准备 | 模拟题开发 | | 2019年3月初完成 |
| 赛项培训内容整理 | | 2019年3月初完成 |
| 免费技术培训 | 面授培训 | 2019年3月到5月中旬 |
| 网络培训 | 2019年3月到5月间 |
| 3 | 比赛现场 | 场内活动 | 比赛用设备 | 2019年4月底所有设备准备完毕。5月下旬，比赛前5天安装就位。 |
| 设备安装调测 | 2019年5月中所有设备第一次调测完毕。5月底，第二次调测完毕。比赛前两天，安装到现场后第三次调测完毕。 |
| 出题、监考、裁判 | 2019年4月底裁判、监考、出题人员就位，并培训完毕。5月底大赛前5天，封闭出题。大赛期间监考和判题。 |
| 场外活动 | 网络新技术展示和体验活动 | 2019年4月，展示方案确定。2019年5月底，大赛现场。 |
| 教师和学生活动 | 2019年5月中方案 |
| 媒体宣传报道 | 2019年5月底，媒体宣传策划方案准备完毕。 |

# 十九、裁判人员建议

根据教育部及大赛组委会要求推荐经验丰富的一线教师、行业专家、企业技术专家作为裁判，裁判选取和培训工作将按照大赛组委会的统一安排执行。

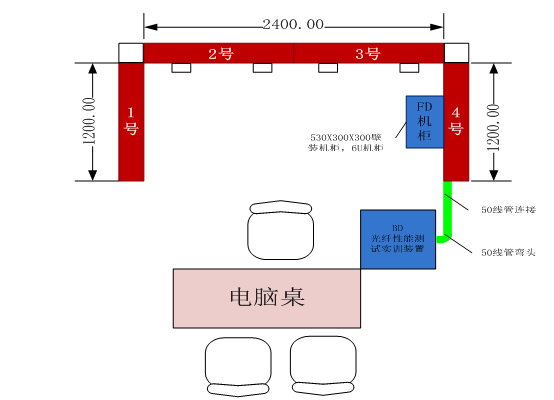
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **裁判**  **分类** | **专业技术**  **方向** | **知识能力**  **要求** | **执裁、教学**  **工作经历** | **专业技术职称**  **（职业资格等级）** | **人数** |
| 1 | 裁判长 | 计算机网络 | 计算机网络相关 | 5年以上教学经验 | 副高级以上职称 | 1 |
| 2 | 现场裁判 | 计算机网络 | 计算机网络 | 3年以上教学经验 | 副高级以上职称 | 4 |
| 3 | 加密裁判 | 无 | 无 | 3年以上教学经验 | 副高级以上职称 | 3 |
| 4 | 评分裁判 | 计算机网络 | 计算机网络 | 3年以上教学经验 | 副高级以上职称 | 14 |
| **裁判总人数** | 22人 | | | | | | |

# 二十、赛题公开承若

承诺保证于开赛1个月前在大赛网络信息发布平台上（www.chinaskills-jsw.org）公开全部赛题。

# 二十一、其他

## （一）附图1 每个竞赛工位平面布局图



## （二）附图2 赛场工位布局图



**“2019年全国职业院校技能大赛”高职组**

**计算机网络应用竞赛**

**竞赛样题**

赛题说明

# 一、竞赛内容分布

第一部分：网络规划与实施（80%）

模块一：无线网络规划与实施（10%）

模块二：设备基础信息配置与验证（10%）

模块三：网络搭建与网络冗余备份方案部署（20%）

模块四：移动互联网搭建与网优（15%）

模块五：出口安全防护与远程接入（10%）

模块六：云平台搭建与企业服务应用（15%）

第二部分：综合布线规划与设计（15%）

第三部分：工程项目实施规范和文档规范（5%）

# 二、竞赛时间

竞赛时间为4个小时。

# 三、竞赛注意事项

1. 竞赛所需的硬件、软件和辅助工具由组委会统一布置，选手不得私自携带任何软件、移动存储、辅助工具、移动通信等进入赛场。

2. 请根据大赛所提供的比赛环境，检查所列的硬件设备、软件清单、材料清单是否齐全，计算机设备是否能正常使用。

3. 操作过程中，需要及时保存设备配置。比赛结束后，所有设备保持运行状态，不要拆动硬件连接。

4. 比赛完成后，比赛设备、软件和赛题请保留在座位上，禁止将比赛所用的所有物品（包括试卷和草纸）带离赛场。

5. 裁判以各参赛队提交的竞赛结果文档为主要评分依据。所有提交的文档必须按照赛题所规定的命名规则命名，不得以任何形式体现参赛院校、工位号等信息。

# 四、竞赛结果文件的提交

按照题目要求，提交符合模板的WORD文件以及对应的PDF文件（利用Office Word另存为pdf文件方式生成pdf文件）、Visio图纸文件和设备配置文件。

## 第一部分：网络规划与实施

**注意事项**

* 赛场提供一组云平台环境，已经安装好JCOS系统及导入虚拟机模板镜像（Windows Server 2008 R2及CentOS 7.0）。JCOS系统的IP地址为172.16.0.2。
* 考生通过WEB页面登录到JCOS系统中，建立虚拟机并对虚拟机中的操作系统进行相关网络服务配置。JCOS系统的登录密码是XX(现场提供)。
* Windows操作系统的管理员和CentOS的root用户的密码在创建云主机的时候自行设置，ODL的虚拟机默认用户名密码都是mininet，软件均已经安装在电脑中。
* 考生在PC机上通过SecureCRT软件配置网络设备，软件已经安装在电脑中。
* 竞赛结果文件的制作请参考U盘“答题卡”文件夹中的 “无线网络勘测设计答题卡.docx”、“交换路由无线网关设备配置答题卡.docx”、“云平台服务器配置答题卡.docx”。请注意排版，文档排版得分将计入总成绩。

**设备及文档列表**

本竞赛中所使用的网络设备及线缆如下表所示：

设备及线缆列表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **类别** | **设备** | **型号** | **数量** |
| 1 | 硬件 | 出口网关 | RG-EG2000 | 2台 |
| 2 | 硬件 | 路由器 | RG-RSR20-14E（LAB）/RSR20-X-28 | 3台 |
| 3 | 硬件 | 数据中心交换机 | RG-S6000C-48GT4XS-E | 2台 |
| 4 | 硬件 | 数据中心电源模块 | RG-PA70I | 2个 |
| 5 | 硬件 | 万兆堆叠模块 | XG-SFP-CU1M/XG-SFP-AOC1M | 2条 |
| 6 | 硬件 | 三层交换机 | RG-S5750-24GT4XS-L | 3台 |
| 7 | 硬件 | 二层接入交换机 | RG-S2910-24GT4XS-E | 2台 |
| 8 | 硬件 | 无线控制器 | RG-WS6008 | 2台 |
| 9 | 硬件 | 无线AP | RG-AP520/RG-AP720 | 3台 |
| 10 | 硬件 | 电源适配器 | RG-E-120 | 3个 |
| 11 | 硬件 | 串口接口模块 | RG-SIC-1HS/RG-SIC-2HS | 6个 |
| 12 | 硬件 | 串口线缆 | CAB-V.35DTE-V.35DCE | 3条 |
| 13 | 硬件 | 服务器 | 推荐RG-UDS1022G或同等配置的其他主流品牌服务器服务器最低配置要求 | 若干台 |
| 14 | 软件 | 云平台管理软件 | RG-JCOS | 集中部署 |
| 15 | 软件 | 无线地勘系统 | 无线地勘系统 | 1套 |
| 16 | 软件 | 用户身份认证管理 | 用户身份认证管理 | 1套 |

**注：赛场云平台环境为集中部署模式，云平台线缆已经连接在工位所在机柜的S交换机接口上。**

本竞赛中使用的设备参考资料如下表所示：

文档列表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **位置** |
| 1 | RG-RSR20-14系列由器配置手册.pdf | PC机桌面上的“竞赛资料” |
| 2 | RG-S5750系列交换机配置手册.pdf |
| 3 | RG-S6000E系列交换机配置手册.pdf |
| 4 | RG-S2910系列交换机配置手册.pdf |
| 5 | RG-AC系列无线控制器配置手册.pdf |
| 6 | RG-AP系列无线接入点配置手册.pdf |
| 7 | RG-EG2000系列出口网关配置手册.pdf |
| 8 | 无线地勘系统用户手册.pdf |
| 9 | RG-JCOS系列捷云操作系统 用户手册.pdf |
| 10 | 认证用户身份认证管理 用户手册.pdf |  |

## 赛题背景

某二级运营商对外提供联通、电信及教育网宽带接入与专线VIP接入服务。当地客户CII教育集团业务不断发展壮大，公司员工数量快速增长。为适应IT行业技术飞速发展，提升员工素养和技术能力水平，满足公司业务发展需要，集团公司决定建设本部企业大学及附属医院与企业大学北京分校。为了促进本部企业大学与分校的交流沟通，需要进行企业大学信息化建设。为更好管理业务数据，为教育信息化提供服务，集团公司决定建立企业大学云计算数据中心，从而实现高速、可靠的传输数据和存储数据。同时扩展出口运营商及带宽分别接入当地二级运营商的联通，电信及教育网服务节点，另外考虑企业大学移动办公的需求，本部及分校将提供有线和无线网络服务，并在网络出口部署出口网关设备对访问互联网数据进行身份认证与信息审计，实现安全可靠的网络互联。针对各地驻外办事处为保证通知质量与效率，为此CII集团引入二级运营商VIP专线业务实现驻外办事处间的高速互访。

## 模块一：无线网络规划与实施

CII集团企业大学附属医院外科病房为了提高工作效率，病房区域无线满足移动查房需求，办公区域要在满足有线上网的同时满足无线需求。此次无线覆盖为一期项目，因资金紧张，经充分论证，本次无线覆盖项目拟投入20万元（网络设备采购部分），项目要求重点覆盖病房、走廊和办公室。

1. **业务背景及需求：**
2. **无线终端情况如下：**

* 办公室区域：有台式电脑、笔记本电脑、手机。
* 病房区域：有手机、护士查房时使用的手持PDA，由于PDA业务限制，要求查房时尽可能减少终端漫游次数。

1. **建筑现场情况：**

* 病房情况：病房内墙净高300cm，梁高50cm，没有吊顶，照明线路全部走线槽。
* 走廊情况：走廊内墙净高300cm，梁高50cm，有铝制板吊顶，照明线路全部走吊顶，如果要新安装线槽/线管要求必须走吊顶内。
* 办公室情况：办公室内墙净高300cm，梁高50cm，没有吊顶，照明线路全部走线槽，之前医院已经部署过有线网络，此次无线改造可以利旧，网络信息点位置如平面布局图所示。项目实施不能破坏原有室内装饰。

1. **建筑物弱电间情况:** 该楼宇有独立的弱电间，弱电间位于133房间，平面布局如图1-1所示。



图1-1 平面布局图

* **无线产品的参数与价格**

表1-3 无线产品价格表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 产品型号 | 产品特征 | 传输速率 （2.4G/最大） | 推荐/最大带点数 | 功率 | 价格（元） |
| AP330-I | 双频双流 | 300M/1.167G | 32/256 | 100mw | 6000 |
| AP220-E(M)-V3.0 | 双频双流 | 300M/600M | 32/256 | 100mw | 11000 |
| RG-Cab-SMA-10m | 10米馈线 | N/A | N/A | N/A | 1600 |
| RG-Cab-SMA-15m | 15米馈线 | N/A | N/A | N/A | 2400 |
| RG-IOA-2505-S1 | 双频单流/单频单流 | N/A | N/A | N/A | 500 |
| AP110-w | 单频单流 | 150M | 12/32 | 60mw | 2500 |
| S2928G-24P | 24口POE交换机 | N/A | N/A | 240w | 15000 |
| WS6008 | 无线控制器 | 6\*1000M | 32/200 | 40w | 42000 |

* **网络系统集成物料清单**

表1-4综合布线工程材料清单

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 产品名称 | 规格 | 单位 |
| Cat5e网络配线架 | 24口、1U | 个 |
| 理线架 | 1U | 个 |
| PVC线槽 | 20mm\*10mm\*2.8m | 条 |
| 25mm\*12.5mm\*2.8m | 条 |
| 30mm\*16mm\*2.8m | 条 |
| 39mm\*18mm\*2.8m | 条 |
| 50mm\*25mm\*2.8m | 条 |
| PVC线槽底盒 | 标准 | 个 |
| PVC暗盒 | 标准 | 个 |
| PVC线管 | 16mm\*2.8m | 条 |
| 20mm\*2.8m | 条 |
| 25mm\*2.8m | 条 |
| 金属桥架 | 50mm\*25mm | 米 |
| 60mm\*22mm | 米 |
| Cat5e网线 | 305米/箱 | 箱 |
| Cat5e水晶头 | 100个/盒 | 盒 |
| 机柜 | 6U | 个 |
| 机柜 | 12U | 个 |

1. **业务规划**

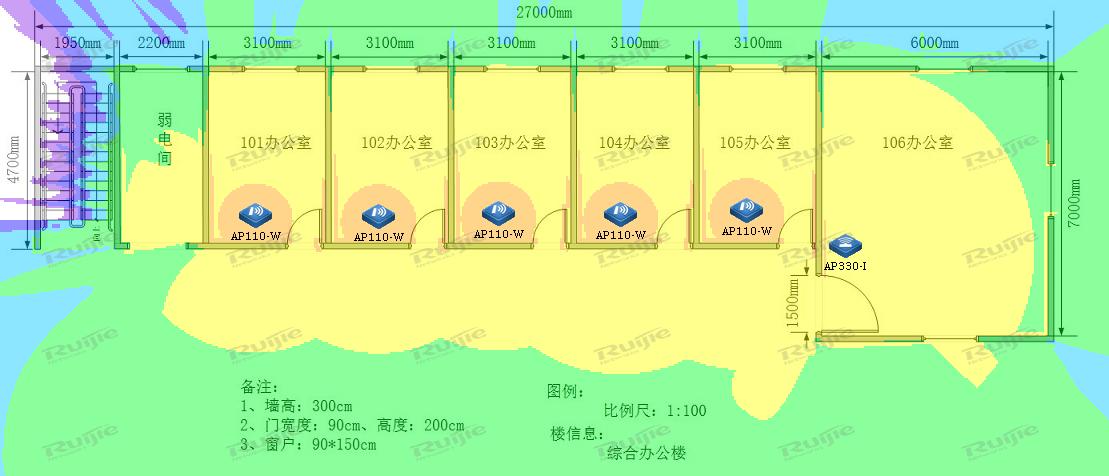
* **无线地勘部分**

根据提供的建筑平面布局图、项目预算（设备经费）和业务需求进行AP的规划与设计，通过无线地勘软件进行AP点位设计和无线信号仿真，确保重点覆盖病房、走廊和办公室。然后进一步做无线信道规划，并输出无线AP点位示意图、无线热图和网络设备清单。

1. 绘制AP点位图（包括：AP型号、编号、信道等信息，其中信道采用2.4G的1、6、11三个信道进行规划），AP点位参考示意图如下。



1. 使用无线地勘软件，输出AP点位图的2.4G信号仿真热图（仿真信号强度要求大于-65db），参考示意图如下。

****

1. 输出该无线网络工程项目设备的预算表，网络设备型号和价格依据表1-5。

表1-5 设备清单预算表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **设备型号** | **单价** | **数量** | **总价** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| 项目总预算价 | | |  |

* **网络系统集成工勘**

根据AP点位部署位置和建筑物现场情况，输出无线网络工程项目施工的水平布线图、机柜安装示意图、网络配线架标签和物料清单。

1. 根据无线AP点位和建筑物现场环境设计该无线网络的水平布线图（vsdx格式），在进行综合布线型材选型中，根据GB50311-2007要求，线槽/管截面利用率不能高于30%且线槽/管规格选择最小规格。参考示意图如下。



1. 根据机柜上架设备清单，规划设备在机柜的安装位置、设备和网络配线架的标识，输出机柜安装示意图（vsdx格式）。参考示意图如下。



1. 根据无线AP点位编号信息，合理规划AP对应双绞线的上架位置，并在网络配线架面板做标注。请将机柜上网络配线架的标签信息（从左到右）填写到表1-6中。

表1-6 网络配线架标签表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 网络配线架标签表 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. 工程物料清单

根据无线网络的水平布线图，计算本次无线网络工程的物料清单，其中线缆采用平均值法进行估算，所有材料以表1-4为准。请将本次无线网络工程的物料清单填写到表1-7中。

表1-7 物料清单表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **物料名称** | **单位** | **数 量** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

提交竞赛结果文件（模块一）

制作竞赛结果文件：严格按照 “无线网络勘测设计答题卡.docx”文档格式要求制作输出竞赛结果文件，同时另存一份PDF格式文档（利用Office Word另存为pdf文件方式生成pdf文件）。

考生将竞赛结果文件“无线网络勘测设计答题卡.docx”和“无线网络勘测设计答题卡.pdf”保存到桌面上，并且拷贝到 “提交文档”目录下然后提交给现场工作人员。

*注意：考生所提交的文件是竞赛结果的唯一依据，请考生一定确保文件确实有效，能够正常读取。如有疑问，可咨询现场工作人员。*

## 模块二：设备基础信息配置与验证

**1、设备命名规范和设备的基础信息**

* 根据总体规划内容，将所有的设备根据命名规则修订设备名称
* 依据设备的总体规划端口连接表，配置设备的接口描述信息

**2、密码恢复和软件版本统一**

* 将接入交换机S5做密码恢复，新的密码设置为ruijie ；
* 接入交换机S5进行版本更新，更新版本至RGOS11.4(1)B12;
* 分校AP3进行版本更新，更新版本至RGOS11.1(5)B9P11。

**3、网络设备安全技术**

* 为交换机和无线控制器开启SSH服务端功能，用户名和密码为admin，密码为明文类型,特权密码为admin。
* 为路由器和出口网关开启Telnet功能，对所有Telnet用户采用本地认证的方式。创建本地用户，设定用户名和密码为admin，密码为明文类型,特权密码为admin。
* 配置所有设备SNMP消息，向主机172.16.0.254发送Trap消息版本采用V2C，读写的Community为“ruijie”，只读的Community为“public”，开启Trap消息。
* 配置接入设备S1&S2和S5的安全，基于802.1X认证，如果不通过认证的用户不允许连入网络。其中Radius服务器地址是192.168.2xx.100，Radius认证采用的密钥KEY为ruijie，启用3A认证和记账模式。

## 模块三：网络搭建与网络冗余备份方案部署

### 云计算融合网络业务需求说明

在企业大学进行网络信息化项目规划与建设的中，需求如下：

1. 在本部与分校均需要部署无线网络，满足移动办公和移动教学的需求。
2. 部署防止环路、数据负载均衡等相关策略，确保接入层业务安全、可靠。
3. 在出口实施单设备多运营商的链路备份方案，实现企业大学高速、高效的访问外网。
4. 总分机构之间部署链路冗余备份和链路加密等功能，实现安全可靠的数据传输。
5. 网络设计应针对OA办公、云教学平台系统、门户网站等关键业务高可用做具体策略部署；针对特殊业务部门应用，应做安全访问策略部署。
6. 各驻外办事处间通过专线接入二级运营商网络确保服务质量，并部署IPV4/IPV6双栈协议实现办事处间互联互通。

### 云计算融合网络拓扑设计

**（一）网络拓扑说明**

企业大学信息化建设方案拓扑图如下图所示，相关说明如下：

1. 两台EG2000编号EG1和EG2，分别用作企业大学总部与北京分部出口；
2. 两台S6000数据中心交换机编号为S6和S7，用作上海与杭州驻外办事处接入交换机；
3. 两台S5750编号为S3和S4，作为本部的核心交换机；
4. 两台S2910交换机编号为S1和S2，用作本部接入交换机；
5. 两台WS6008无线控制器编号AC1和AC2，用作企业大学本部和分校的无线控制器；
6. 一台S5750交换机编号S5，用作分校接入交换机；
7. 3台AP520编号为AP1，AP2，AP3分别做为本部与分校的无线接入点。

二级运营商服务节点拓扑如下图所示，相关说明如下：

1. 三台RSR20路由器编号R1、R2和R3，R1作为联通服务接入点，R2作为电信服务接入点，R3作为教育网服务接入点；



图1-2网络拓扑结构图

**（二）网络拓扑连线要求与说明**

设备互联规范主要对各种网络设备的互联进行规范定义，在项目实施中，如用户无特殊要求，应根据规范要求进行各级网络设备的互联，统一现场设备互联界面，结合规范的线缆标签使用，使网络结构清晰明了，方便后续的维护。本项目的网络物理连接表如表1-8所示，请根据拓扑图及网络物理连接表完成设备的连线。

表1-8网络物理连接表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 源设备名称 | 设备接口 | 接口描述 | 目标设备名称 | 设备接口 |
| S1 | Gi0/1 | Con\_To\_PC1 | PC1 |  |
| S1 | Gi0/21 | Con\_To\_AP1\_Gi0/1 | AP1 | Gi0/1 |
| S1 | Gi0/22 | BFD | S2 | Gi0/22 |
| S1 | Gi0/23 | Con\_To\_S3\_Gi0/1 | S3 | Gi0/1 |
| S1 | Gi0/24 | Con\_To\_S4\_Gi0/1 | S4 | Gi0/1 |
| S1 | Te0/27 | Con\_To\_S2\_Te0/27 | S2 | Te0/27 |
| S1 | Te0/28 | Con\_To\_S2\_Te0/28 | S2 | Te0/28 |
| S2 | Gi0/1 | Con\_To\_PC2 | PC2 |  |
| S2 | Gi0/21 | Con\_To\_AP2\_Gi0/1 | AP2 | Gi0/1 |
| S2 | Gi0/22 | BFD | S1 | Gi0/22 |
| S2 | Gi0/23 | Con\_To\_S3\_Gi0/2 | S3 | Gi0/2 |
| S2 | Gi0/24 | Con\_To\_S4\_Gi0/2 | S4 | Gi0/2 |
| S2 | Te0/27 | Con\_To\_S1\_Te0/27 | S1 | Te0/27 |
| S2 | Te0/28 | Con\_To\_S1\_Te0/28 | S1 | Te0/28 |
| S3 | Gi0/1 | Con\_To\_S1\_Gi0/23 | S1 | Gi0/23 |
| S3 | Gi0/2 | Con\_To\_S2\_Gi0/23 | S2 | Gi0/23 |
| S3 | Gi0/3 | Con\_To\_AC1\_Gi0/1 | AC1 | Gi0/1 |
| S3 | Gi0/4 | Con\_To\_S4\_Gi0/4 | S4 | Gi0/4 |
| S3 | Gi0/5 | Con\_To\_S4\_Gi0/5 | S4 | Gi0/5 |
| S3 | Gi0/23 | Con\_To\_Cloud | 云平台 |  |
| S3 | Gi0/24 | Con\_To\_EG1\_Gi0/0 | EG1 | Gi0/0 |
| S4 | Gi0/1 | Con\_To\_S1\_Gi0/24 | S1 | Gi0/24 |
| S4 | Gi0/2 | Con\_To\_S2\_Gi0/24 | S2 | Gi0/24 |
| S4 | Gi0/3 | Con\_To\_AC2\_Gi0/2 | AC2 | Gi0/1 |
| S4 | Gi0/4 | Con\_To\_S3\_Gi0/4 | S3 | Gi0/4 |
| S4 | Gi0/5 | Con\_To\_S3\_Gi0/5 | S3 | Gi0/5 |
| S4 | Gi0/23 | Con\_To\_Cloud | 云平台(备用) |  |
| S4 | Gi0/24 | Con\_To\_EG1\_Gi0/1 | EG1 | Gi0/1 |
| S5 | Gi0/1 | Con\_To\_PC3 | PC3 |  |
| S5 | Gi0/21 | Con\_To\_AP3\_ Gi0/1 | AP3 | Gi0/1 |
| S5 | Gi0/24 | Con\_To\_EG2\_ Gi0/1 | EG2 | Gi0/1 |
| S6 | Gi0/24 | Con\_To\_R1\_ Gi0/0 | R1 | Gi0/0 |
| S7 | Gi0/24 | Con\_To\_R3\_ Gi0/0 | R3 | Gi0/0 |
| AC1 | Gi0/1 | Con\_To\_S3\_Gi0/3 | S3 | Gi0/3 |
| AC2 | Gi0/1 | Con\_To\_S4\_Gi0/3 | S4 | Gi0/3 |
| EG1 | Gi0/0 | Con\_To\_S3\_Gi0/24 | S3 | Gi0/24 |
| EG1 | Gi0/1 | Con\_To\_S4\_Gi0/24 | S4 | Gi0/24 |
| EG1 | Gi0/2 | Con\_To\_R1\_Fa1/1 | R1 | Fa1/1 |
| EG1 | Gi0/3 | Con\_To\_R2\_Fa1/1 | R2 | Fa1/1 |
| EG1 | Gi0/4 | Con\_To\_R3\_Fa1/1 | R3 | Fa1/1 |
| EG2 | Gi0/0 | Con\_To\_S5\_Gi0/24 | S5 | Gi0/24 |
| EG2 | Gi0/2 | Con\_To\_R1\_Fa1/2 | R1 | Fa1/2 |
| EG2 | Gi0/3 | Con\_To\_R2\_Fa1/2 | R2 | Fa1/2 |
| EG2 | Gi0/4 | Con\_To\_R3\_Fa1/2 | R3 | Fa1/2 |
| R1 | Gi0/0 | Con\_To\_S6\_Gi0/24 | S6 | Gi0/24 |
| R1 | Se2/0 | Con\_To\_R2\_ Se2/0 | R2 | Se2/0 |
| R1 | Fa1/1 | Con\_To\_EG1\_Gi0/2 | EG1 | Gi0/2 |
| R1 | Fa1/2 | Con\_To\_EG2\_Gi0/2 | EG2 | Gi0/2 |
| R2 | Se2/0 | Con\_To\_R1\_ Se2/0 | R1 | Se2/0 |
| R2 | Se3/0 | Con\_To\_R3\_ Se3/0 | R3 | Se3/0 |
| R2 | Fa1/1 | Con\_To\_EG1\_Gi0/3 | EG1 | Gi0/3 |
| R2 | Fa1/2 | Con\_To\_EG2\_Gi0/3 | EG2 | Gi0/3 |
| R3 | Gi0/0 | Con\_To\_S7\_Gi0/24 | S7 | Gi0/24 |
| R3 | Se3/0 | Con\_To\_R2\_ Se3/0 | R2 | Se3/0 |
| R3 | Fa1/1 | Con\_To\_EG1\_Gi0/4 | EG1 | Gi0/4 |
| R3 | Fa1/2 | Con\_To\_EG2\_Gi0/4 | EG2 | Gi0/4 |

### 云计算融合网络部署

1. **虚拟局域网及IPv4地址部署**

为了减少网络广播，需要规划和配置VLAN，要求如下：

* 配置合理，Trunk链路上不允许不必要VLAN的数据流通过；
* 为节省IP资源，隔离广播风暴、病毒攻击，控制端口二层互访，在分校S5交换机使用Private Vlan；
* 为隔离部分终端用户间的二层互访，在交换机S5的Gi0/1-Gi0/16端口启用端口保护。

根据上述总体要求，请根据表1-9、表1-10要求，在各设备上完成VLAN、IP地址的配置。

**表1-9 网络设备名称表**

（BX:本校，FX：分校，ZW：驻外，ISP：运营商）

|  |  |
| --- | --- |
| 拓扑图中设备名称 | 配置主机名（hostname名） |
| S1 | BX-VSU-S2910 |
| S2 |
| S3 | BX-S5750-01 |
| S4 | BX-S5750-02 |
| S5 | FX-S5750-01 |
| S6 | ZW-S6000C-01 |
| S7 | ZW-S6000C-02 |
| R1 | ISP-RSR20-01 |
| R2 | ISP-RSR20-02 |
| R3 | ISP-RSR20-03 |
| AC1 | BX-WS6008-01 |
| AC2 | BX-WS6008-02 |
| EG1 | BX-EG2000-01 |
| EG2 | FX-EG2000-01 |
| AP1 | BX-AP520-01 |
| AP2 | BX-AP520-02 |
| AP3 | FX-AP520-01 |

**表1-10 IPv4地址分配表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 设备 | 接口或VLAN | VLAN名称 | 二层或三层规划**(XX现场提供)** | 说明 |
| S1 | VLAN10 | JXL | Gi0/1至Gi0/4 | 教学楼 |
| VLAN20 | SYL | Gi0/5至Gi0/8 | 实验楼 |
| VLAN30 | BGL | Gi0/9至Gi0/12 | 办公楼 |
| VLAN40 | TSG | Gi0/13至Gi0/16 | 图书馆 |
| VLAN50 | AP | Gi0/20至Gi0/21 | 无线AP管理 |
| VLAN100 | Manage | 192.XX.100.12/24 | 设备管理VLAN |
| S2 | VLAN10 | JXL | Gi0/1至Gi0/4 | 教学楼 |
| VLAN20 | SYL | Gi0/5至Gi0/8 | 实验楼 |
| VLAN30 | BGL | Gi0/9至Gi0/12 | 办公楼 |
| VLAN40 | TSG | Gi0/13至Gi0/16 | 图书馆 |
| VLAN50 | AP | Gi0/20至Gi0/21 | 无线AP管理 |
| VLAN100 | Manage | 192.XX.100.12/24 | 设备管理VLAN |
| S3 | VLAN10 | JXL | 192.XX.10.252/24 | 教学楼 |
| VLAN20 | SYL | 192.XX.20.252/24 | 实验楼 |
| VLAN30 | BGL | 192.XX.30.252/24 | 办公楼 |
| VLAN40 | TSG | 192.XX.40.252/24 | 图书馆 |
| VLAN100 | Manage | 192.XX.100.252/24 | 设备管理VLAN |
| Gi0/1 | Trunk |  | AG1成员口 |
| Gi0/2 | Trunk |  | AG1成员口 |
| Gi0/3 | Trunk |  |  |
| Gi0/4 | Trunk |  | AG3成员口 |
| Gi0/5 | Trunk |  | AG3成员口 |
| Gi0/23 |  | 193.XX.0.1/30 | 云平台 |
| Gi0/24 |  | 10.1.0.2/30 |  |
| LoopBack 0 |  | 11.1.0.33/32 |  |
| S4 | VLAN10 | JXL | 192.XX.10.253/24 | 教学楼 |
| VLAN20 | SYL | 192.XX.20.253/24 | 实验楼 |
| VLAN30 | BGL | 192.XX.30.253/24 | 办公楼 |
| VLAN40 | TSG | 192.XX.40.253/24 | 图书馆 |
| VLAN100 | Manage | 192.XX.100.253/24 | 设备管理VLAN |
|  |  |  |  |
| Gi0/1 | Trunk |  | AG2成员口 |
| Gi0/2 | Trunk |  | AG2成员口 |
| Gi0/3 | Trunk |  |  |
| Gi0/4 | Trunk |  | AG3成员口 |
| Gi0/5 | Trunk |  | AG3成员口 |
| Gi0/23 |  |  | 云平台（备用） |
| Gi0/24 |  | 10.1.0.6/30 |  |
| LoopBack 0 |  | 11.1.0.34/32 |  |
| AC1 | LoopBack 0 |  | 11.1.0.204/32 |  |
| VLAN50 | AP | 192.XX.50.252/24 | 无线AP管理 |
| VLAN60 | Wiressless | 192.XX.60.252/24 | 无线用户 |
| Vlan100 | Manage | 192.XX.100.2/24 | 管理与互联VLAN |
| AC2 | LoopBack 0 |  | 11.1.0.205/32 |  |
| VLAN50 | AP | 192.XX.50.253/24 | 无线AP管理 |
| VLAN60 | Wiressless | 192.XX.60.253/24 | 无线用户 |
| Vlan100 | Manage | 192.XX.100.3/24 | 管理与互联VLAN |
| EG1 | GI0/0 |  | 10.1.0.1/30 |  |
| GI0/1 |  | 10.1.0.5/30 |  |
| GI0/2 |  | 20.1.0.6/29 |  |
| GI0/3 |  | 30.1.0.6/29 |  |
| GI0/4 |  | 40.1.0.6/29 |  |
| LoopBack 0 |  | 11.1.0.11/32 |  |
| LoopBack 1 |  | 12.1.0.1/24 |  |
| EG2 | GI0/0 |  | 10.1.0.9/30 |  |
| GI0/2 |  | 20.1.0.14/29 |  |
| GI0/3 |  | 30.1.0.14/29 |  |
| GI0/4 |  | 40.1.0.14/29 |  |
| LoopBack 0 |  | 11.1.0.12/32 |  |
| LoopBack 1 |  | 12.1.0.2/24 |  |
| S5 | Gi0/24 |  | 10.1.0.10/30 |  |
| VLAN10 | Primary\_vlan | 194.XX.10.254/24 | primary vlan |
| VLAN11 | Community\_vlan | Gi0/1至Gi0/4 | community vlan |
| VLAN12 | Isolated\_vlan | Gi0/5至Gi0/8 | isolated vlan |
| VLAN20 | AP | 194.XX.20.254/24 | 分校无线AP管理 |
| VLAN30 | Wiressless\_users1 | 194.XX.30.254/24 | 分校无线用户 |
| VLAN40 | Wiressless\_users2 | 194.XX.40.254/24 | 分校无线用户 |
| LoopBack 0 |  | 11.1.0.5/32 |  |
| AP3 | Gi0/1 |  | DHCP动态获取 |  |
| R1 | Gi0/0 |  | 50.1.0.9/30 |  |
| Se2/0 |  | 50.1.0.1/30 |  |
| VLAN10 | Con-EG1 | 20.1.0.1/29 | 成员口Fa1/1 |
| VLAN20 | Con-EG2 | 20.1.0.9/29 | 成员口Fa1/2 |
| LoopBack 0 |  | 11.1.0.1/32 |  |
| R2 | Se2/0 |  | 50.1.0.2/30 |  |
| Se3/0 |  | 50.1.0.5/30 |  |
| VLAN10 | Con-EG1 | 30.1.0.1/29 | 成员口Fa1/1 |
| VLAN20 | Con-EG2 | 30.1.0.9/29 | 成员口Fa1/2 |
| LoopBack 0 |  | 11.1.0.2/32 |  |
| R3 | Gi0/0 |  | 50.1.0.13/30 |  |
| Se3/0 |  | 50.1.0.6/30 |  |
| VLAN10 | Con-EG1 | 40.1.0.1/29 | 成员口Fa1/1 |
| VLAN20 | Con-EG2 | 40.1.0.9/29 | 成员口Fa1/2 |
| LoopBack 0 |  | 11.1.0.3/32 |  |
| S6 | VLAN10 | Develop | 60.1.10.254/24 | Gi0/1至Gi0/4 |
| VLAN20 | Product | 60.1.20.254/24 | Gi0/5至Gi0/8 |
| Gi0/24 |  | 50.1.0.10/30 |  |
| LoopBack 0 |  | 11.1.0.6 |  |
| S7 | VLAN10 | Develop | 70.1.10.254/24 | Gi0/1至Gi0/4 |
| VLAN20 | Product | 70.1.20.254/24 | Gi0/5至Gi0/8 |
| Gi0/24 |  | 50.1.0.14/30 |  |
| LoopBack 0 |  | 11.1.0.7 |  |
| PC机 | PC1 |  | 自动获取 | 根据测试需求灵活调整终端位置及网段 |
| PC2 |  | 自动获取 |
| PC3 |  | 194.XX.10.1/24 |

1. **局域网环路规避方案部署**

为规避网络末端接入设备上出现环路影响全网，要求在本部接入设备S1，S2进行防环处理。具体要求如下：

* 终端接口开启BPDU防护不能接收 BPDU Guard报文；
* 终端接口下开启 RLDP防止环路，检测到环路后处理方式为 Shutdown-Port；
* 连接终端的所有端口配置为边缘端口；
* 如果端口被 BPDU Guard检测进入 Err-Disabled状态，再过 300 秒后会自动恢复（基于接口部署策略），重新检测是否有环路；
* 规避高流量报文风暴对网络的冲击，在交换机S5上针对用户终端接口的广播，组播，未知名单播启用风暴限制，限制级别2；

1. **DHCP中继与服务安全部署**

在交换机S3、S4上配置DHCP中继，对VLAN10内的用户进行中继，使得本部PC1用户使用DHCP Relay方式获取IP地址。具体要求如下：

* DHCP服务器搭建于EG1上，地址池命名为Pool\_VLAN10，DHCP对外服务使用loopback 0地址；
* 为了防御动态环境局域网伪DHCP服务欺骗，在S1、S2交换机部署DHCP Snooping功能；
* 为了防止大量网关发送的正常的相关报文被接入交换机误认为是攻击被丢弃，从而导致下联用户无法获取网关的ARP信息而无法上网，要求关闭S1/S2上联口的NFPP功能；
* 全局设置NFPP日志缓存容量为1024，打印相同log的阈值为300s;
* 调整CPU保护机制中ARP阈值500pps；
* 为了防止伪 IP 源地址攻击， 导致出口路由器会话占满，要求S5交换机部署端口安全，接口Gi0/1只允许PC3通过。

1. **MSTP及VRRP部署**

在本部交换机S1、S2、S3、S4上配置MSTP防止二层环路；要求所有有线数据流经过S3转发，S3失效时经过S4转发。所配置的参数要求如下：

* region-name为ruijie；
* revision版本为1；
* S3作为实例中的主根， S4作为实例中的从根；
* 主根优先级为4096，从根优先级为8192；
* 在S3和S4上配置VRRP，实现主机的网关冗余，所配置的参数要求如表1-11；
* S3、S4各VRRP组中高优先级设置为150，低优先级设置为120。

**表1-11 S3和S4的VRRP参数表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| VLAN | VRRP备份组号（VRID） | VRRP虚拟IP |
| VLAN10 | 10 | 192.XX.10.254 |
| VLAN20 | 20 | 192.XX.20.254 |
| VLAN30 | 30 | 192.XX.30.254 |
| VLAN40 | 40 | 192.XX.40.254 |
| VLAN100(交换机间) | 100 | 192.XX.100.254 |

1. **网络设备虚拟化**

两台接入交换机通过VSU虚拟化为一台设备进行管理，从而实现高可靠性。当任意交换机故障时，都能够实现设备、链路切换，保证业务不中断。

* 规划S1和S2间的Te0/27-28端口作为VSL链路，使用VSU技术实现网络设备虚拟化。其中S1为主，S2为备；
* 规划S1和S2间的Gi0/22端口作为双主机检测链路，配置基于BFD的双主机检，当VSL的所有物理链路都异常断开时，备机会切换成主机，从而保障网络正常；
* 主设备：Domain id：1,switch id:1,priority 150, description: S2910-1;
* 备设备：Domain id：1,switch id:2,priority 120, description: S2910-2。

1. **总分机构IPV4路由协议部署**

本部与分校内网均使用OSPF协议组网，本部、分校与互联网间使用静态路由协议。具体要求如下：

* 本部S3、S4、EG1、AC1、AC2间运行OSPF，进程号为10，规划多区域：区域0（S3、S4、EG1），区域1（S3、S4、AC1、AC2）；
* AC1、AC2 OSPF接口不参与DR/BDR选举；
* 区域1部署为完全NSSA类型进而简化AC1,AC2路由条目；
* 分部EG2、S5间运行OSPF，进程号为10，规划单区域：区域0（EG2、S5）；
* 要求业务网段中不出现协议报文；
* 要求所有路由协议都发布具体网段；
* 为了管理方便，需要发布Loopback地址;
* 优化OSPF相关配置，以尽量加快OSPF收敛；
* 重发布路由进OSPF中使用类型1。

注意：(S3需要重发布云平台（172.16.0.0/22）静态路由至本部内网)

1. **总分机构间IPV6部署**

* 总部与分校部署IPV6网络实现总分机构内网IPV6终端可自动从网关处获取地址。
* 驻外办事处间部署IPV6网络实现办事处间IPV6业务终端互联互通。
* IPV6地址规划如下：

**表1-11 IPV6地址规划表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 设备 | 接口 | IPV6地址 | VRRP组号 | 虚拟IP |
| S3 | VLAN10 | 2001:192:10::252/64 | 10 | 2001:192:10::254/64 |
| VLAN20 | 2001:192:20::252/64 | 20 | 2001:192:20::254/64 |
| VLAN30 | 2001:192:30::252/64 | 30 | 2001:192:30::254/64 |
| VLAN40 | 2001:192:40::252/64 | 40 | 2001:192:40::254/64 |
| VLAN100 | 2001:192:100::252/64 | 100 | 2001:192:100::254/64 |
| S4 | VLAN10 | 2001:192:10::253/64 | 10 | 2001:192:10::254/64 |
| VLAN20 | 2001:192:20::253/64 | 20 | 2001:192:20::254/64 |
| VLAN30 | 2001:192:30::253/64 | 30 | 2001:192:30::254/64 |
| VLAN40 | 2001:192:40::253/64 | 40 | 2001:192:40::254/64 |
| VLAN100 | 2001:192:100::253/64 | 100 | 2001:192:100::254/64 |
| AC1 | VLAN60 | 2001:192:60::252/64 | 60 | 2001:192:60::254/64 |
| VLAN100 | 2001:192:100::2/64 | 110 | 2001:192:100::1/64 |
| AC2 | VLAN60 | 2001:192:60::253/64 | 60 | 2001:192:60::254/64 |
| VLAN100 | 2001:192:100::3/64 | 110 | 2001:192:100::1/64 |
| S5 | VLAN10 | 2001:194:10::254/64 |  |  |
| VLAN20 | 2001:194:20::254/64 |  |  |
| VLAN30 | 2001:194:30::254/64 |  |  |
| VLAN40 | 2001:194:40::254/64 |  |  |
| S6 | VLAN10 | 2001:195:10::254/64 |  |  |
| VLAN20 | 2001:195:20::254/64 |  |  |
| Tunnel0 | 自行计算，前缀64位 |  |  |
| S7 | VLAN10 | 2001:196:10::254/64 |  |  |
| VLAN20 | 2001:196:20::254/64 |  |  |
| Tunnel0 | 自行计算，前缀64位 |  |  |

* 在S3和S4上配置VRRP for IPv6，实现主机的IPv6网关冗余;
* 在S3和S4上VRRP与MSTP的主备状态与IPV4网络一致。
* 在AC1和AC2上VRRP的主备状态与AC热备状态保持一致。
* 总部无线终端获取IPV6地址后通过静态路由部署实现总部无线与有线用户IPV6互联互通；
* 驻外办事处间S6/S7通过动态6to4隧道实现办事处间局域网IPV6终端互联互通,且隧道内运行静态路由协议，业务网段以明细路由进行部署；

1. **运营商EGP路由协议部署**

上海办事处与杭州办事处均有生产与研发部门，为了确保办事处间各业务部门互联互通的效率和质量为此申请二级运营商专线业务。针对运营商组网及驻外办事处网络部署要求如下：

* R1、R2、R3直连接口封装PPP协议，部署IGP中OSPF动态路由实现直连网段互联互通；
* S6、S7关于IGP协议只维护直连路由，不使用任何路由协议；
* R1、R2及R2、R3间部署IBGP,AS号为100, 使用Loopback接口建立Peer;
* 部署R2作为R1与R3的路由反射器RR；
* R1、S6部署EBGP，AS号为110，使用直连接口建立Peer;
* R3、S7部署EBGP，AS号为120, 使用直连接口建立Peer;
* 办事处业务网段通告至二级运营商的路由条目只有一条汇总后的B段路由，且保证汇总后路径信息不丢失；
* 二级运营商通告宽带业务接入网段至办事处，R1以汇总B段静态路由的方式进行发布。

1. **策略路由部署**

北京分校不同业务部门对于上海与杭州驻外办事处有业务互访需求，具体要求如下：

* 分校内网VLAN10终端通过R1服务节点中转访问上海办事处；
* 分校内网VLAN40终端通过R3服务节点中转访问杭州办事处；
* 当EG2与R1、R3服务节点间链路失效时，可自动切换到R2服务节点进行转发；
* Route-map策略名为Fenliu；
* 分校VLAN10流量由ACL101（编号101）来定义；
* 分校VLAN40流量由ACL102（编号102）来定义；
* 为加快广域网线路异常时策略路由可快速收敛转发，为此部署Track检测，编号Track1, Track2, Track3分别检测本端广域网联通，电信，教育网接口状态，一旦接口协议状态为DOWN即刻进行切换。

1. **路由选路部署**

考虑到数据分流及负载均衡的目的，具体要求如下：

* 可通过修改OSPF 路由COST达到分流的目的，且其值必须为5或10；
* 本部有线IPV4用户与互联网互通主路径规划为：VSU-S3-EG1;
* 本部无线IPV4用户与互联网互通主路径规划为：AC2-S4-EG1;
* 主链路故障可无缝切换到多条备用链路上。

1. **QoS部署**

为了防止突发数据过大并导致网络拥挤，必须对接入的用户流量加以限制。具体要求如下

* 本部接入设备S5的Gi0/1至Gi0/16接口入方向设置接口限速，限速10Mbps,猝发流量1024 kbytes；
* 二级运营商R3服务节点在带宽为2M的S3/0接口做流量整形；
* 二级运营商R3服务节点在G0/0接口做流量监管，上行报文流量不能超过10Mbps，Burst-normal为1M bytes, burst-max为2M bytes如果超过流量限制则将违规报文丢弃。

## 模块四：移动互联网搭建与网优

为满足互联网+时代下移动教学的发展趋势，促进校园信息化建设，本部校区与分校均需要规划和部署无线网络。同时，为保证不同学生利用无线安全、可靠的访问互联网，需要进行无线网络安全及性能优化配置，确保师生有良好的上网体验。

1. **无线网络基础部署**

* 使用AC1、和AC2作为总部无线用户和无线AP的DHCP 服务器，使用S5作为分校无线用户和无线AP的DHCP服务器；
* 创建总部内网 SSID 为 Ruijie-BX\_XX(XX现场提供)，WLAN ID 为1，AP-Group为BX，本部内网无线用户关联SSID后可自动获取地址。

1. **AC热备部署**

* 总部AC2为主用，AC1为备用。AP与AC1、AC2均建立隧道，当AP与AC2失去连接时能无缝切换至AC1并提供服务。

1. **胖AP部署**

北京校区使用无线AP胖模式进行部署，具体要求如下：

* AP3以透明模式进行部署，S5部署DHCP服务为无线终端及AP分配地址,且AP每次均获取地址均为194.XX.20.2(XX现场提供)；
* AP3创建 SSID(WLAN-ID 1) 为 Ruijie-BJ\_XX\_1(XX现场提供), 分校内网无线用户关联SSID后可自动获取分校VLAN30网段地址；；
* AP3创建 SSID(WLAN-ID 2) 为 Ruijie-BJ\_XX\_2(XX现场提供),分校内网无线用户关联SSID后可自动获取分校VLAN40网段地址。

1. **无线安全部署**

* 总部无线用户接入无线网络时需要采用WPA2加密方式，加密密码为XX(现场提供)；
* 分部无线用户接入无线网络时需要采用WEB认证方式，认证用户名为user1密码为XX(现场提供)；
* 分部启用白名单校验，仅放通PC3无线终端；

1. **无线性能优化**

* 要求总部内网无线网络启用本地转发模式;
* 为了保障总部每个用户的无线体验，针对WLAN ID 1下的每个用户的下行平均速率为 800KB/s ，突发速率为1600KB/s；
* 总部每AP最大带点人数为45人；
* 总部通过时间调度，要求每周一至周五的21:00至23:30期间关闭无线服务；
* 总部设置用户最小接入信号强度为-65dbm；
* 总部关闭低速率（11b/g 1M、2M、5M，11a 6M、9M）应用接入。

## 模块五：出口安全防护与远程接入

本部校区与分校无线用户需要通过独立的互联网线路访问外网资源，同时针对访问资源进行用户身份认证与信息审计监督。

1. **出口NAT部署**

具体配置参数如下：

* 出口网关上进行NAT配置实现本部与分校的所有用户均可访问互联网，通过NAPT方式将内网用户IP地址转换到互联网接口上，同时总部用户仅可在周一到周五工作时间09：00-17:00（命名为work）访问互联网；
* 在本部EG1上配置，使本部核心交换S4（11.1.0.34）设备的SSH服务可以通过互联网被访问，将其地址映射至联通线路上，映射地址为20.1.0.2；
* 本部内网主机有访问上海办事处S6设备 的Telnet服务需求，但本部内网因网络规划要求不能引入外部路由，同时上海办事处网络运维人员考虑安全起见也不希望将S6设备（11.1.0.6）地址对外公布。为此规划在出口网关上进行NAT地址转化将S6真实地址映射至20.1.0.20。

1. **全局流表策略部署**

在用户没有防火墙做限制的情况下，如果遇到大量的伪源IP攻击，或者是端口扫描时，会把设备的流表给占满，而导致正常的数据无法建流而被丢弃，为此要求总部部署全局流表防火墙，ACL（编号为102）策略要求如下：

* 放通所有IP到本设备外网接口的ICMP、Telnet协议;
* 放通内网终端IP到外网所有资源的访问;
* 放通任意IP来访问映射的内网交换机的资源;
* 根据上下文要求放通设备已启用的功能协议端口。

1. **Web Portal用户认证部署**

* 在本部网关上启用Web Portal认证服务，并创建user1、user2，密码均为XX（现场提供）；
* 本部有线用户需进行WEB认证访问互联网；
* 本部无线用户不需在EG上进行WEB认证即可访问互联网。

1. **应用流量控制部署**

* 分校EG2联通线路针对访问外网WEB流量限速每IP 1000Kbps，内网WEB总流量不超过50Mbps。

1. **用户行为策略部署**

* 分校EG2基于网站访问、邮件收发、IM聊天、论坛发帖、搜索引擎多应用启用审计功能；
* 分校EG2周一到周五工作时间09：00-17:00（命名为work）阻断并审计P2P应用软件使用；
* 禁止分校内网用户通过浏览器访问http://40.1.0.9（XX现场提供）。

1. **数据分流与负载均衡**

* 本部与分校用户数据流匹配EG内置联通、电信与教育地址库，实现访问联通资源走联通线路，访问电信资源走电信线路，访问教育网资源走教育网线路；
* 除联通、电信、教育资源之外默认所有数据流在三条线路间进行负载转发；
* 分校EG2每天晚上6点到10点（命名为Night）联通线路上网流量压力较大，将P2P应用软件流量在此时间段内引流到电信线路。

1. **VPN部署**

为了实现总部与分部互访数据的安全性，同时要求总部对分部路由器采用本地的用户名、密码方式进行验证，为此规划如下：

* 部署L2TP隧道进行本部对分部路由的对接验证，验证用户名密码均为ruijie，L2TP隧道密码为ruijie;
* L2TP用户地址池为12.1.0.1—12.1.0.254，Virtual-Template及Virtual-ppp接口均引用本地loopback 1接口地址；
* L2TP隧道中承载OSPF协议，使其总部与分部通过OSPF进行路由交互，区域号0；
* 部署IPSec对L2TP隧道中的业务数据加密；
* IPSec VPN需要采用传输模式、预共享密码为 ruijie，加密认证方式为 ESP-3DES、ESP-MD5-HMAC ，DH使用组2;
* 总分机构间数据通信及加密通过二级运营商R1联通节点作为中转设备；
* 本部有线IPV4用户与分部IPV4用户互通主路径规划为：VSU-S3-EG1-EG2-S5(EG1/EG2间运行VPN隧道)。

提交竞赛结果文件（模块二、模块三、模块四、模块五）

制作竞赛结果文件：严格按照 “交换路由无线网关设备配置答题卡.docx”文档格式要求制作输出竞赛结果文件，同时另存一份“PDF格式文档（利用Office Word另存为pdf文件方式生成pdf文件）。

在每台设备上使用show running-config命令，将该命令下显示的结果分别保存到独立的TXT文件中，文件名以设备编号命名（VSU、S3、S4、S5、S6、S7、R1、R2、R3、AC1、AC2、EG1、EG2），并把所有的TXT文件存放在“设备配置”文件夹下。

考生将“交换路由无线网关设备配置答题卡.docx”、“交换路由无线网关设备配置答题卡.pdf”以及“设备配置”文件夹保存到桌面上，并且拷贝到U盘上的“提交文档”目录下然后提交给现场工作人员。

*注意：考生在U盘中所提交的文件是竞赛结果的唯一依据，请考生一定确保文件确实有效，能够正常读取。如有疑问，可咨询现场工作人员。*

## 模块六：云平台搭建与企业服务应用

集团总部为了更好管理数据，提供服务，需要建立自己的小型数据中心及云计算服务平台，以达到快速、可靠交换数据，以及增强业务部署弹性的目的。

1. 云计算管理平台环境

* JCOS云平台登陆地址：http://172.16.0.2
* 登陆方式：(现场提供)

域名：default

用户名：现场提供

密码：现场提供

注意：登陆之后禁止点击首页的“一键VPC”按钮。

1. 创建两台虚拟交换机，要求如下：

* 虚拟交换机子网用途：
* 虚拟机交换机D-Net：对外数据通信网络
* 虚拟机交换机S-Net：数据存储通信网络
* 为数据网络D-Net创建虚拟交换机，具体要求如下：
* 虚拟交换机名称：D-Net
* 子网名称：D-SubNet
* 网络地址： 172.16.1XX.0/24（XX现场提供）
* 启用DHCP功能
* 分配地址池范围：172.16.1XX.10-172.16.1XX.100（XX现场提供）
* 为存储网络S-Net创建虚拟交换机，具体要求如下：
* 虚拟交换机名称：S-Net
* 子网名称：S-SubNet
* 网络地址： 192.168.1XX.0/24（XX现场提供）
* 勾选禁用网关功能
* 启用DHCP功能
* 分配地址池范围：192.168.1XX.10-192.168.1XX.100（XX现场提供）

1. 创建一台虚拟路由器，要求如下：

* 虚拟路由器名称：VGate
* 虚拟路由器跟D-Net虚拟交换机子网关联。

1. 创建2台云主机，要求如下：

* serverA的配置要求
* 硬件资源：CPU 2核；内存 2G
* 操作系统：CentOS7
* 网卡数量：2

网卡1与D-Net连接，IP为：172.16.1XX.22（XX现场提供）

网卡2与S-Net连接，IP为：192.168.1XX.22（XX现场提供）

* 随机申请并绑定一个公网IP地址

1. 应用部署

* 云主机A的配置

在CentOS系统中，利用赛场提供的CentOS镜像文件（/root目录），配置本地yum源，然后完成samba、samba-client、httpd、mod\_ssl、haproxy软件包的安装；请将CentOS镜像文件挂载到/mnt/cdrom目录下（目录需要自行创建）。

* serverA的配置

1. 云硬盘的配置要求

* 新建一个20G的云硬盘，云硬盘名称为A-20，挂载到serverA
* 创建lvm物理卷；
* 创建一个名为datastore的卷组，卷组的PE尺寸为16MB；
* 逻辑卷的名称为database所属卷组为datastore，该逻辑卷大小为8G；
* 将新建的逻辑卷database格式化为XFS文件系统，编辑配置文件实现以UUID的形式将逻辑卷开机自动挂载至/data/web\_data目录；
* 业务扩增，导致database逻辑卷空间不足，现需将database逻辑卷扩容至15G空间大小，以满足业务需求。（注意扩容前后截图）。

1. 配置samba服务

* 修改工作组为WORKGROUP；
* 注释[homes]和[printers]相关的所有内容；
* 共享名为webdata；
* webdata可以浏览且webdata可写；
* 共享目录为/data/web\_data，且apache用户对该目录有读写执行权限，用setfacl命令配置目录权限；
* 只有192.168.1XX.33的主机可以访问；（XX现场提供）；
* 添加一个apache用户（密码自定义）对外提供Samba服务。

1. 配置http服务，以虚拟主机的方式创建web站点

* 将/etc/httpd/conf.d/ssl.conf重命名为ssl.conf.bak
* 配置文件名为virthost.conf，放置在/etc/httpd/conf.d目录下；
* 配置https功能，https所用的证书httpd.crt、私钥httpd.key放置在/etc/httpd/ssl目录中（目录需自己创建）；
* 使用www.rj.com作为域名进行访问；
* 网站根目录为/data/web\_data；
* 提供http、https服务，仅监听192.168.1XX.22的IP地址；（XX现场提供）
* index.html内容使用Welcome to 2018 Computer Network Application contest!；

1. 配置openssl，为http服务提供证书。

* 使用openssl pkcs12 -export -out httpd.pfx -inkey httpd.key -in httpd.crt为serverB提供httpd.pfx证书。

1. 配置Haproxy ，使用listen实现http代理，使用frontend、backend实现https代理，具体要求如下：

* listen的配置需求如下：
* 名称：http
* 监听地址：172.16.1XX.22:80（XX现场提供）
* 后端server：serverA和serverB
* frontend的配置需求如下：
* 名称：https
* 监听地址：172.16.1XX.22:443（XX现场提供）
* 模式：tcp
* 默认后端：web\_server
* backend的配置需求如下：
* 名称：web\_server
* 模式：tcp
* 负载均衡算法：roundrobin
* 后端server：serverA和serverB

1. 软件定义网络部分

* 在考试机器的任意一台PC上已部署的Vmware Workstation软件，导入ODL集成模板，虚拟机的内存设置为2G。采用桥接的网卡模式，配置IP地址为192.168.10.128/24，网关设置成192.168.1.254/24。默认系统登录的用户名/密码都是mininet（大小写区分）。
* 启动OpenDayLight的karaf程序，并安装如下组件：

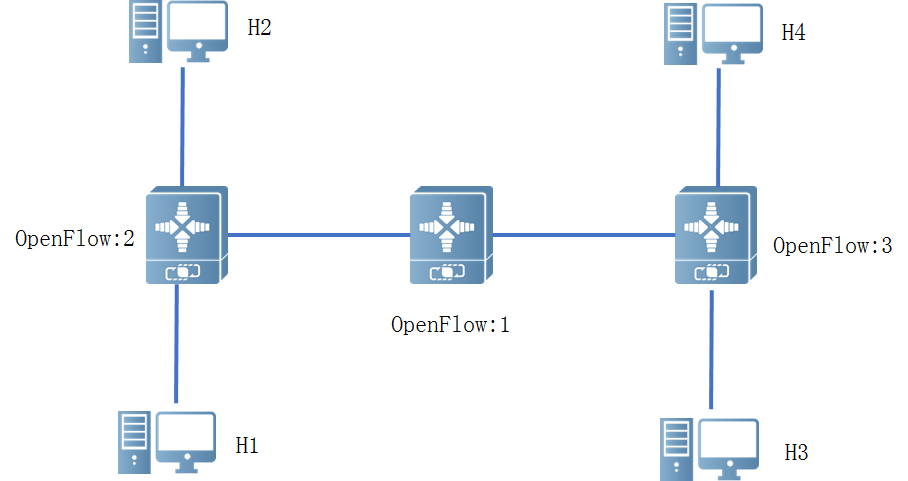
feature:install odl-restconf

feature:install odl-l2switch-switch-ui

feature:install odl-mdsal-apidocs

feature:install odl-dluxapps-applications

* 使用Mininet构建拓扑，采用ovsk交换格式，连接ODL的远程地址为192.168.10.128:6653,协议类型是Openflow1.30，构造如下拓扑：



* 访问ODL管理页面并查看网元拓扑结构。
* H1启动HTTP-Server功能，WEB端口为80，H2作为HTTP-Client，获取H1的html网页文件。
* 通过OVS手工命令在openflow:1虚拟交换机下发流表，只允许下发一条流表，优先级为priority =50实现如下需求：H1与H2可以互通，H1与H3不能互通，但H3和H4之间可以互通。
* 用iperf工具测试H3和H4的带宽。

提交竞赛结果文件（模块六）

制作竞赛结果文件：严格按照 “云平台服务器配置答题卡.docx”文档格式要求制作输出竞赛结果文件，同时另存一份PDF格式文档（利用Office Word另存为pdf文件方式生成pdf文件）。

考生将“云平台服务器配置答题卡.docx”和“云平台服务器配置答题卡.pdf”保存到桌面上，并且拷贝到U盘上的“提交文档”目录下然后提交给现场工作人员。

*注意：考生在U盘中所提交的文件是竞赛结果的唯一依据，请考生一定确保文件确实有效，能够正常读取。如有疑问，可咨询现场工作人员。*

# 第二部分：综合布线规划与设计

1. **答题注意事项**

* 请按表2-1，检查比赛中使用硬件、连接线等设备、材料和软件是否齐全，计算机设备是否能正常使用。
* 禁止携带和使用移动存储设备、运算器、通信工具及参考资料。
* 操作过程中，请及时保存设备配置。
* 比赛完成后，比赛设备、比赛软件和比赛试卷请保留在座位上，禁止带出考场外。
* 仔细阅读比赛试卷，分析需求，按照试卷要求进行设备配置和调试。

1. **比赛环境**

表2-1 竞赛软硬环境

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **类别** | **设备名称** | **型号** | **单位** | **数量** | **备注** |
| 1 | 硬件 | 钢制实训墙组 | QX-PAW-L3.1 | 套 | 1 |  |
| 2 | 硬件 | 光缆性能测试实训装置 | QXPLD-PX17-D | 套 | 1 |  |
| 3 | 硬件 | 矩式测试仪 | QX-Z-JSCSY-E01 | 套 | 1 |  |
| 4 | 硬件 | 综合布线工具箱 | QXPNT-17-1 | 套 | 1 |  |
| 5 | 硬件 | 光纤工具箱 | QXPNT-17-2 | 套 | 1 |  |
| 6 | 硬件 | 电动工具箱 | QXPNT-17-3 | 套 | 1 |  |
| 7 | 硬件 | 人字梯 | -- | 套 | 1 |  |

表2-2 耗材清单

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **型号/规格** | **单位** | **数量** |
| 1 | 网络配线架 | 24口RJ45 | 个 | 2 |
| 2 | 110配线架 | 110语音100对 | 个 | 2 |
| 3 | 光纤配线架 | 12口SC | 个 | 2 |
| 4 | TV配线架 |  | 个 | 2 |
| 5 | 英制F头 |  | 个 | 10 |
| 6 | G11双通头 |  | 个 | 10 |
| 7 | SC耦合器 | SC接口 | 个 | 24 |
| 8 | 光纤快速连接器 | SC | 个 | 10 |
| 9 | 网络水晶头 | RJ45 | 个 | 10 |
| 10 | 网络模块 | RJ45 | 个 | 10 |
| 11 | 86明盒 | 86明装 | 个 | 5 |
| 12 | 86暗盒 | 86暗装 | 个 | 1 |
| 13 | 双口面板 |  | 个 | 4 |
| 14 | TV面板 |  | 个 | 2 |
| 15 | 20PVC线槽 | 20\*10 | 米 | 8 |
| 16 | 40PVC线槽 | 40\*20 | 米 | 8 |
| 17 | 20PVC线管 | Φ20 | 米 | 12 |
| 18 | 20线管弯头 | Φ20PVC线管配件 | 个 | 6 |
| 19 | 20线管直通 | Φ20PVC线管配件 | 个 | 5 |
| 20 | 20线管管卡 | Φ20PVC线管配件 | 个 | 20 |
| 21 | 50PVC线管 | Φ50 | 米 | 8 |
| 22 | 50线管弯头 | Φ50PVC线管配件 | 个 | 6 |
| 23 | 50线管三通 | Φ50PVC线管配件 | 个 | 3 |
| 24 | 50线管卡 | Φ50PVC线管配件 | 个 | 10 |
| 25 | 网线 | CAT5 | 米 | 120 |
| 26 | SC-FC单模跳线 | 3米 | 根 | 2 |
| 27 | 皮线光纤(缆) | FTTH-1单芯单模 | 米 | 45 |
| 28 | 25对大对数电缆 | HYV25 | 米 | 18 |
| 29 | 同轴电缆 |  | 米 | 24 |
| 30 | 十字螺丝 | M5X20 | 个 | 50 |
| 31 | 机柜螺丝 | M5X16 | 套 | 100 |
| 32 | 4号尼龙扎带 | 4# | 根 | 50 |
| 33 | 标签扎带 |  | 个 | 50 |
| 34 | 标签纸 |  | 袋 | 1 |
| 35 | 记号笔 |  | 只 | 1 |
| 36 | 20黄腊管 | Φ20 | 米 | 1 |
| 37 | 50黄腊管 | Φ50 | 米 | 1 |
| 38 | 安全帽 |  | 个 | 3 |

1. **网络综合布线项目**
2. **项目背景**

如图2-2是该数通网络集团公司为亚太地区分部信息化建设项目其中一栋楼宇综合布线施工图纸。

1. **竞赛内容**

综合布线部分依据试题中图以及具体要求，完成综合布线施工安装，具体要求如下：

（1） 项目规划合理，工程材料规格选择正确，数量选择合理，链路通。

（2） 安装施工规范，符合竞赛题目要求，包括工作区、水平（配线）子系统、管理间、设备间、垂直（干线）子系统、建筑物子系统等安装施工和铜缆布线，进行明槽明管或暗管的敷设，配线架、理线架等常用器材的安装和配线端接等。

（3）文明施工，安全操作。

（4） 设计和安装施工以及管理符合GB50311-2007《综合布线系统工程设计规范》国家标准，测试验收符合GB50312-2007《综合布线系统工程验收规范》国家标准。

**主要参考标准：**

GB50311-2007《综合布线系统工程设计规范》

GB50312-2007《综合布线系统工程验收规范》

GB50174-2008《电子信息系统机房设计规范》

GB21671-2008《基于以太网技术的局域网系统验收测评规范》

**比赛环境介绍:**

参赛选手根据给定的竞赛任务需求，完成一定规模的信息网络搭建。竞赛场地按照“”形布置竞赛工位。竞赛工位用钢制模拟墙模拟工程现场操作区，每个工位面积在10㎡左右（本次大赛基础竞赛设备由上海企想信息技术有限公司提供）。

**图2-1：工位平面布局图**

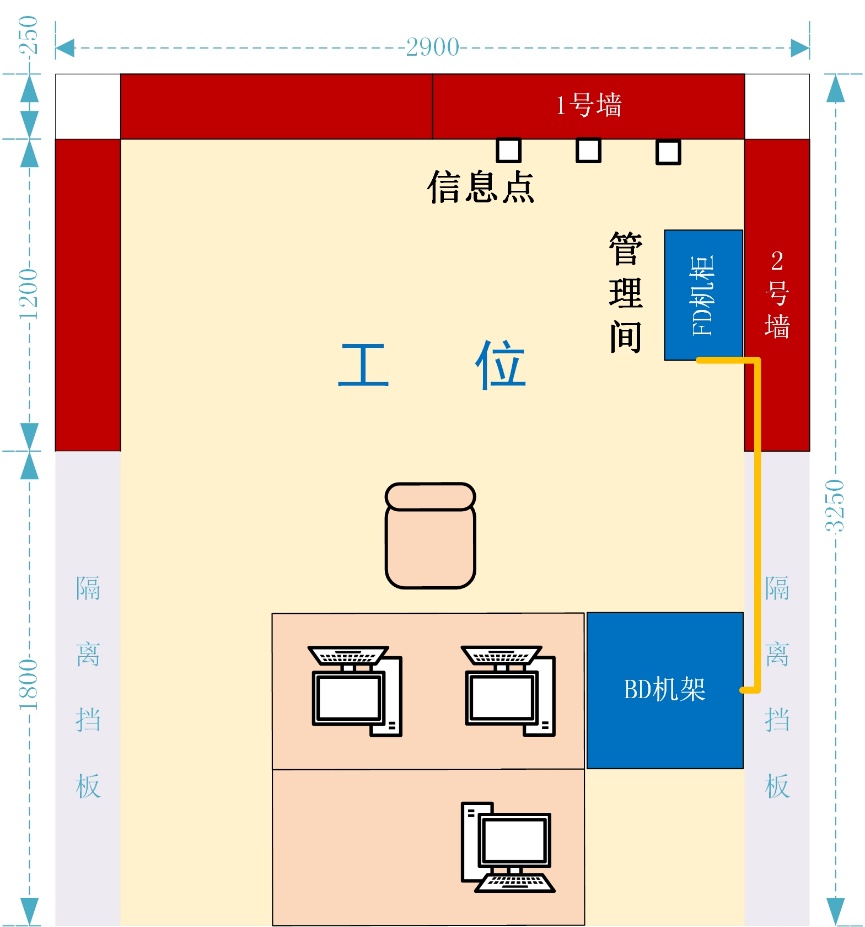
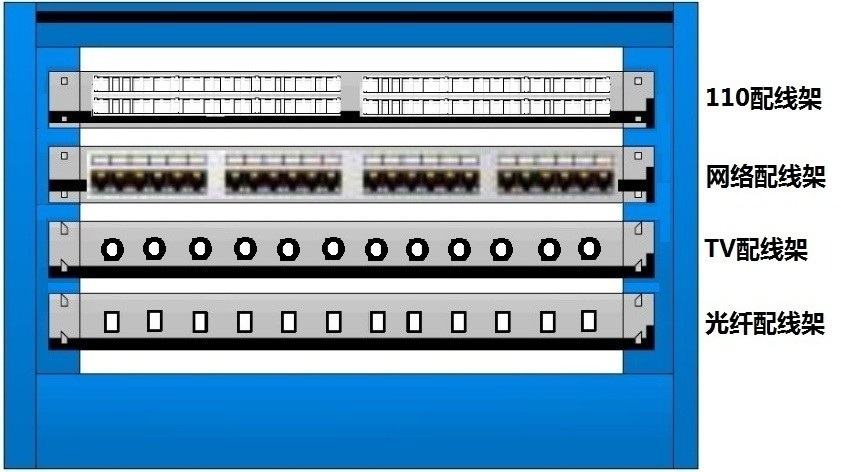


图2-1 工位平面布局

**图2-2：赛场工位布局图**

图2-2 赛场工位布局图

**图2-3：管理间6U机柜安装图**



FD1、FD2楼层管理间6U壁装机柜安装，配线架依次为110配线架、网络配线架、TV配线架和光纤配线架。

**（三）项目安装、施工及管理**

**1、中心设备间子系统的安装、端接和测试**

按照图2-1及图2-2所示位置和要求，完成建筑物子系统布线安装。要求：主干链路路由正确，端接端口对应合理，端接位置符合下述要求,每条链路要求测试为通。

①从标识为BD机架的模拟设备向模拟FD1、FD2机柜外侧安装1根Φ50 PVC线管，采用沿地面和沿墙体凹槽敷设方式，使用管卡固定，安装中线管使用配套成品弯头、三通和黄腊管接入FD1、FD2机柜内。模拟管路内需布放4根单芯皮线光缆、2根25对大对数电缆和2根同轴电缆，分别接入FD1、FD2机柜内（各FD机柜进线类型、数量相同，每个模拟FD机柜进线分别是：2根单芯皮线光缆、1根25对大对数电缆和1根同轴电缆），要求此间所有缆线从该管路中布放。

②4根单芯皮线光缆的一端穿入BD机架光纤配线架，制作光纤SC冷压接头接在1-4号进线端口，相对应的另一端分别穿入FD1、FD2机柜光纤配线架，制作光纤SC冷压接头分别对应接入1-2号进线端口（BD机架光纤配线架1-2号进线端口对应FD1机柜1-2号进线端口，3-4号进线端口对应FD2机柜1-2号进线端口）。

③2根25对大对数电缆依据色标端接，其中：第1根一端端接在BD机架上110配线架的1-25线对（配线架左上位置）上，另一端端接在FD1机柜内110配线架的1-25线对（配线架左上位置）上； 第2根一端端接在BD机架上110配线架的26-50线对（配线架左下位置）上，另一端端接在FD2机柜内110配线架的1-25线对（配线架左上位置）上。

④2根同轴电缆选用配套英制F头连接，一端在BD机架TV配线架依次接入1、2号进线端口，另一端分别对应接入FD1、FD2机柜内TV配线架1号进线端口。

⑤所有光缆、大对数、同轴电缆两头都预留0.6到1米。干线光缆长度测试，使用SC跳线将BD机架和FD1机柜中光纤配线架1号或2号进线端口与任一空闲端口接通，使用SC-FC跳线分别连接BD机架中光纤时域测试平台脉冲发送和脉冲接送端口，分别测试配线架1、3号端口光纤链路长度，插入U盘，保存测试报告，1号端口光纤测试报告以“of1”命名，3号端口光纤测试报告以“of3”命名；网络水平电缆长度测试，自制一根长为0.6米的网络跳线，插在202号信息盒的数据端口或该水平电缆另一端对应的网络配线架端口，使用矩式测试仪测试网络链路长度，将测试结果填写在纸质答题卡“网络链路测试报告”中 “测试结果”栏。

**2、楼层管理间安装任务要求**

按照图2-2所示，完成以下指定路由的线槽/线管安装布线与端接，底盒、模块、面板的安装。要求设备安装位置合理、剥线长度合适、线序和端接正确，每条链路要求测试为通，预留缆线长度合适，剪掉多余牵引线。具体包括如下任务：

①102、103、202、203信息盒为双口信息点，信息盒（面板）左边为数据信息点，右边为语音信息点，其中103、203只需安装数据信息点；101、201信息盒为单口TV信息点，其中101为暗装信息盒。

②101、102、103插座布线路由

使用Φ20PVC冷弯管和直接头，按图2-2所示采用配套弯头等辅材和自制弯头（图中标注“手工弯头”）结合安装线管和布线。

③201插座布线路由

使用40PVC线槽安装与布线，按图2-2所示路线槽联接配件及拐弯处需通过线槽切割拼接（图中标注“45°角拼接”）完成。

④202、203插座布线路由

使用20PVC线槽安装与布线，按图2-2所示路线槽联接配件及拐弯处需通过线槽切割拼接（图中标注“45°角拼接”）完成。

⑤分别完成FD1、FD2机柜内网络配线架的与端/压接。所有数据信息点均使用超五类双绞线按指定路由联接到本层FD1、FD2机柜中，并从RJ45网络配线架上端口1开始依次端接；所有语音信息点（根据数据/语音互换要求，此处语音信息点也使用数据模块端接）均使用超五类双绞线按指定路由联接到本层FD1、FD2机柜中，并从RJ45网络配线架上端口5开始依次端接。所有TV信息点采用同轴电缆按指定路由联接到FD1、FD2机柜中TV配线架2号口进线端。

**3、工作区子系统的安装**

按照图2-1、2-2所示位置，完成FD1、FD2层信息点位的底盒面板的安装，要求位置正确，固定牢固，标记清晰，布线施工规范合理。

按照图2-2所示，完成FD1、FD2终端共6个底盒，要求正确选择底盒类型，安装位置正确，固定牢固，布线施工规范合理。

**4、标签**

①二个楼层所有信息面板均需使用信息面板标签纸标签标识（信息面板每个信息点标签有插座底盒编号与插座插口编号组成，D代表数据端口、Y代表语音端口、T代表TV端口，如：101-D、101-Y、103-T等），标签贴于网络插口上方中央位置，要求标签尺寸裁剪适中、美观。

②BD-FD之间单模皮线光缆使用标签扎带进行标签标识，光缆两端均需设置该标识，第一根光缆两端均标识为“B-F-1”、第二根光缆两端均标识为“B-F-2”…… 第四根为“B-F-4”，从BD光纤配线架端口1依次标识。

**5、施工管理**

①要求施工中使用安全护具，文明规范施工。

②要求施工分工合理、并行施工。

③要求施工正确使用施工工具、合理用料。

④要求施工完成后清洁现场，工具还原摆放到工具箱等。

# 第三部分：赛场规范和文档规范

考生应在安排竞赛约定时间到达考场并严格遵守考试流程。考生提交的所有文档必须按照赛题所规定的命名规则命名，不得以任何形式的Word文件体现参赛院校、工位号等信息。按照题目要求，提交符合模板要求的文件。

（完）