

采购需求（合同包 1）

一、采购项目概况

采购包 1：为满足我区各学校的师生学习、工作需求，结合各校实际情况，改善提高学校电力设施，确保电力使用安全。特对我区教育局下属中、小学校低压线路改造设施设备采购。

二、技术要求

1. 采购包 1：为满足我区各学校的师生学习、工作需求，结合各校实际情况，改善提高学校电力设施，确保电力使用安全。特对我区教育局下属中、小学校低压线路改造设施设备采购。

2. 采购内容：

①郭杜街道张康小学

序号	项目名称	单位	数量
1	户外柱上一二次融合开关 [项目特征] 1. 名称：户外柱上一二次融合开关(带 FTU 通信终端)； 2. 型号：RHZW-12/T630A-20(带 FTU)； 3. I _{max} =630A，开断保护电流=25kA，满足变压器最大高压电流负荷值； [工作内容] 1. 本体安装 2. 支架制作、安装 3. 刷油漆 4. 与供电局主站通信联调 5. 试验、调试 6. 电力铁附件安装	台	1
2	户外柱上真空断路器智能开关 [项目特征] 1. 名称：户外柱上真空断路器智能开关 2. 型号： FZW-32-630A(SOG) [工作内容] 1. 本体安装 2. 支架制作、安装 3. 刷油漆 4. 试验、调试 5. 电力铁附件安装	台	1

3	杆上高压隔离刀闸 [项目特征] 1. 名称、型号：杆上高压隔离刀闸 2. 容量（A）：GW9-630A/10kV [工作内容] 1. 支架制作、安装 2. 本体安装 3. 试验、调试	组	2
4	氧化锌避雷器 [项目特征] 1. 名称、型号：氧化锌避雷器 2. 规格：HY5WS-17/50 [工作内容] 1. 本体安装 2. 试验、调试	组	2
5	户外接地母线 [项目特征] 1. 接地母线材质：热镀锌扁钢 2. 规格：-50*5mm [工作内容] 1. 接地母线敷设	m	45
6	接地极 [项目特征] 1. 接地极材质：热镀锌接地极 2. 规格：L=2500mm ϕ 50mm [工作内容] 1. 接地极（板）制作、安装	根	6
7	架空绝缘导线架设 [项目特征] 1. 型号（材质）：铝芯 2. 规格：JKLYJ-10kV-50mm ² [工作内容] 1. 导线架设 2. 杆上绝缘子安装 3. 杆上铁附件及电力金具安装	m	30
8	电力电缆 [项目特征] 1. 型号：YJV22-8.7/15kV-3*50 2. 敷设方式：直埋敷设 [工作内容] 1. 电缆敷设 2. 电缆头制作、安装 3. 防火堵洞 4. 电缆耐压试验	m	25

9	<p>电缆沟土石方</p> <p>[项目特征]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 土方类别：一般综合土 2. 管沟尺寸：深度不低于 0.9m <p>[工作内容]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 挖土、填土、原土夯实 2. 垃圾外运，运距 15km 3. 原地貌的恢复 4. 电缆沟底部靠近电缆 10cm 厚细沙回填 5. 地面增设电缆标桩或标识 	m	8
10	<p>组合型成套箱式变电站</p> <p>[项目特征]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 名称、型号：箱式变电站 2. 容量（kV·A）：250 3. 箱变配置：高压进线柜 1 台、高压出线柜 1 台、S13-M-250kVA/10/0.4kV 变压器 1 台、低压计量柜 1 台、低压进线柜 1 台、低压电容柜 1 台、低压出线柜 1 台，1 台 UPS 电源容量为 1kVA，箱变外壳 1 套； 4. 低压无功补偿容量不低于变压器容量的 1/3Kvar，功率因数 $\cos \phi \geq 0.9$； 5. 低压出线柜出线回路数和开关电流规格按照学校的用电需求和设计图纸生产； <p>[工作内容]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 箱体安装 2. 试验、调试 3. 办理相关高压增容供电手续并承担相关费用 4. 全套施工蓝图的设计和供电部门的审图 5. 含供电部门计量装置及负控 6. 正式高压送电 7. 拆除原有柱上变及附属电力设施，旧物资属学校的固定资产，按照甲方指定位置堆存。 	台	1

11	砌筑箱变基础及安全铁艺围栏 [项目特征] 1. 砖品种、规格、强度等级：MU10 普通实心砖、M7.5 水泥砂浆抹灰 2. 200mm 厚 3: 7 灰土，压实度不低于 95% 3. 垫层：150mm 厚 C25 混凝土 4. 结构 MU10 砖砌 厚度 240mm 5. 积水坑 6. 电缆插管 7. 通道隔网：600mm*300mm 8. 安全铁艺围栏高度不低于 1.8m [工作内容] 1. 挖运土方 2. 垫层铺筑 3. 混凝土垫层浇筑 4. 砌砖 5. 土方回填 6. 水泥砂浆抹灰 7. 进出电缆插管安装 8. 余土外运，运距 15km 9. 迁移原有彩钢板库房约 7m	座	1
12	原有低压电缆接续 [项目特征] 1. 型号：YJV22-0.6/1kV-4*185+1*95 2. 敷设方式：直埋敷设 [工作内容] 1. 电缆敷设 2. 电缆终端头制作、安装 3. 防火堵洞 4. 低压送电系统调试	m	25
13	新做配电箱 [项目特征] 1. 名称、型号：低压配电箱 500×400×150mm（长×宽×厚），材质为冷轧钢板喷塑，厚度不小于 1.5mm； 2. 配置：塑壳断路器 100A/3P×1 个、下分微断 63A/3P×2 个、16A/1P×2 个； [工作内容] 1. 箱体安装 2. 供电系统调试	台	1
14	改造配电箱 [项目特征] 1. 名称、型号：改造原有配电箱； 2. 配置：塑壳断路器 63A/3P×1 个，微断 16A/1P×4 个、16A/3P×1 个、漏电保护微断 20A/1P+N×4 个；	台	3

	3. 满足学校的用电需求及按设计图纸生产; [工作内容] 1. 箱体改造安装 2. 供电系统调试		
--	---	--	--

②郭杜街道周家庄小学

序号	项目名称	单位	数量
1	电杆组立 [项目特征] 1. 材质: 混凝土电杆 2. 规格: $\phi 190 \times 12m$ 3. 地形: 平地 [工作内容] 1. 工地运输 2. 土(石)方挖填 3. 电杆组立 4. 横担及杆上电力铁附件安装	根	2
2	户外柱上一二次融合开关 [项目特征] 1. 名称: 户外柱上一二次融合开关(带 FTU 通信终端) 2. 型号: RHZW-12/T630A-20(带 FTU); 3. $I_{max}=630A$, 开断保护电流=25kA, 满足变压器最大高压电流负荷值; [工作内容] 1. 本体安装 2. 支架制作、安装 3. 刷油漆 4. 与供电局主站通信联调 5. 试验、调试 6. 电力铁附件安装	台	1
3	户外柱上真空断路器智能开关 [项目特征] 1. 名称: 户外柱上真空断路器智能开关 2. 型号: FZW-32-630A(SOG) [工作内容] 1. 本体安装 2. 支架制作、安装 3. 刷油漆 4. 试验、调试 5. 电力铁附件安装	台	1

4	杆上高压隔离刀闸 [项目特征] 1. 名称、型号：杆上高压隔离刀闸 2. 容量（A）：GW9-630A/10kV [工作内容] 1. 支架制作、安装 2. 本体安装 3. 试验、调试	组	2
5	氧化锌避雷器 [项目特征] 1. 名称、型号：氧化锌避雷器 2. 规格：HY5WS-17/50 [工作内容] 1. 本体安装 2. 试验、调试	组	2
6	户外接地母线 [项目特征] 1. 接地母线材质：热镀锌扁钢 2. 规格：-50*5mm [工作内容] 1. 接地母线敷设	m	45
7	接地极 [项目特征] 1. 接地极材质：热镀锌接地极 2. 规格：L=2500mm ϕ 50mm [工作内容] 1. 接地极（板）制作、安装	根	6
8	架空绝缘导线架设 [项目特征] 1. 型号（材质）：铝芯 2. 规格：JKLYJ-10kV-50mm ² [工作内容] 1. 导线架设 2. 杆上绝缘子安装 3. 杆上铁附件及电力金具安装	m	30
9	电力电缆 [项目特征] 1. 型号：YJV22-8.7/15kV-3*50 2. 敷设方式：直埋敷设 [工作内容] 1. 电缆敷设 2. 电缆头制作、安装 3. 防火堵洞 4. 电缆耐压试验	m	115

10	<p>电缆沟土石方</p> <p>[项目特征]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 土方类别：一般综合土 2. 管沟尺寸：深度不低于 0.9m <p>[工作内容]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 挖土、填土、原土夯实 2. 垃圾外运，运距 15km 3. 原地貌的恢复 4. 电缆沟底部靠近电缆 10cm 厚细沙回填 5. 地面增设电缆标桩或标识 	m	90
11	<p>组合型成套箱式变电站</p> <p>[项目特征]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 名称、型号：箱式变电站 2. 容量（kV·A）：250 3. 箱变配置：高压进线柜 1 台、高压出线柜 1 台、S13-M-250kVA/10/0.4kV 变压器 1 台、低压计量柜 1 台、低压进线柜 1 台、低压电容柜 1 台、低压出线柜 1 台，UPS 电源 1 台容量 1kVA，箱变外壳 1 套； 4. 低压无功补偿容量不低于变压器容量的 1/3Kvar，功率因数 $\cos \phi \geq 0.9$； 5. 低压出线柜出线回路数和开关电流规格按照学校的用电需求和设计图纸生产； <p>[工作内容]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 箱体安装 2. 试验、调试 3. 办理相关高压增容供电手续并承担相关费用 4. 全套施工蓝图的设计和供电部门的审图 5. 含供电部门计量装置及负控 6. 正式高压送电 7. 拆除原有柱上变及附属电力线路设施，旧物资属学校的固定资产，按学校指定位置堆存 8. 原有低压电缆续接至新装的箱变 	台	1
12	<p>砌筑箱变基础及安全铁艺围栏</p> <p>[项目特征]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 砖品种、规格、强度等级：MU10 普通实心砖、M7.5 水泥砂浆抹灰 2. 200mm 厚 3:7 灰土夯实，压实度不低于 95% 3. 垫层：150mm 厚 C25 混凝土 4. 结构 MU10 砖砌 厚度 240mm 5. 积水坑 6. 电缆插管 7. 通道隔网：600mm*300mm 8. 安装安全铁艺围栏，高度不低于 1.8m <p>[工作内容]</p>	座	1

	1. 挖运土方 2. 垫层铺筑 3. 混凝土垫层浇筑 4. 砌砖 5. 土方回填 6. 水泥砂浆抹灰 7. 电缆插管安装 8. 余土外运，运距 15km 9. 移植树木 5 棵，按学校的指定位置移栽，保活期为 一季。		
--	---	--	--

③引镇街道中心学校

序号	项目名称	单位	数量
1	电杆组立 [项目特征] 1. 材质：混凝土电杆 2. 规格：Φ 190*15m 3. 地形：平地 [工作内容] 1. 工地运输 2. 土（石）方挖填 3. 电杆组立 4. 横担及杆上电力铁附件安装	根	1
2	户外柱上一二次融合开关 [项目特征] 1. 名称：户外柱上一二次融合开关（带 FTU 通信终端） 2. 型号：RHZW-12/T630A-20(带 FTU)； 3. I _{max} =630A，开断保护电流=25kA, 满足变压器最大 电流负荷值； [工作内容] 1. 本体安装 2. 支架制作、安装 3. 刷油漆 4. 与供电局主站通信联调 5. 试验、调试 6. 电力铁附件安装	台	1

3	户外柱上真空断路器智能开关 [项目特征] 1. 名称：户外柱上真空断路器智能开关 2. 型号： FZW-32-630A(SOG) [工作内容] 1. 本体安装 2. 支架制作、安装 3. 刷油漆 4. 试验、调试 5. 电力铁附件安装	台	1
4	杆上高压隔离刀闸 [项目特征] 1. 名称、型号：杆上高压隔离刀闸 2. 容量（A）： GW9-630A/10kV [工作内容] 1. 支架制作、安装 2. 本体安装 3. 试验、调试	组	2
5	氧化锌避雷器 [项目特征] 1. 名称、型号：氧化锌避雷器 2. 规格： HY5WS-17/50 [工作内容] 1. 本体安装 2. 试验、调试	组	2
6	户外接地母线 [项目特征] 1. 接地母线材质：热镀锌扁钢 2. 规格： -50*5mm [工作内容] 1. 接地母线敷设	m	45
7	接地极 [项目特征] 1. 接地极材质：热镀锌接地极 2. 规格： L=2500mm Φ 50mm [工作内容] 1. 接地极（板）制作、安装	根	6
8	架空导线架设 [项目特征] 1. 型号（材质）：铝芯 2. 规格： JKLYJ-10kV-50mm ² [工作内容] 1. 导线架设 2. 杆上绝缘子安装	m	21

	3. 杆上铁附件安装		
9	电力电缆 [项目特征] 1. 型号：YJV22-8.7/15kV-3*70 2. 敷设方式：直埋敷设 [工作内容] 1. 电缆敷设 2. 电缆头制作、安装 3. 防火堵洞 4. 电缆耐压试验	m	20
10	电缆沟土石方 [项目特征] 1. 土方类别：一般综合土 2. 管沟尺寸：深度不低于 0.9m [工作内容] 1. 挖土、填土、原土夯实 2. 垃圾外运 3. 原地貌的恢复 4. 电缆沟底部靠近电缆 10cm 厚细沙回填 5. 地面增设电缆标桩或标识	m	3
11	组合型成套箱式变电站 [项目特征] 1. 名称、型号：箱式变电站 2. 容量（kV·A）：500 3. 箱变配置：高压进线柜 1 台、高压计量柜 1 台、高压出线柜 1 台、S13-M-500kVA/10/0.4kV 变压器 1 台、低压进线柜 1 台、低压电容柜 1 台、低压出线柜 1 台，UPS 电源 1 台容量 1kVA，箱变外壳 1 套； 4. 低压无功补偿容量不低于变压器容量的 1/3Kvar，功率因数≥0.9； 5. 低压出线柜出线回路数和开关电流规格按照学校的用电需求和设计图纸生产； [工作内容] 1. 箱体安装 2. 试验、调试 3. 办理相关高压增容供电手续并承担相关费用 4. 全套施工蓝图的设计和供电部门的审图 5. 含供电部门计量装置 6. 正式高压送电 7. 正式送电之前，原有变压器迁移至临时过度期搭建的活动板房内，低压线路恢复供电，待正式增容箱变安装送电后，拆除原有的电力设备及附属设施 8. 垃圾外运，运距 15km	台	1

12	砌筑箱变基础及安全围墙砌筑 [项目特征] 1. 砖品种、规格、强度等级: MU10 普通实心砖、M7.5 水泥砂浆抹灰 2. 200mm 厚 3: 7 灰土压实, 压实度不低于 95% 3. 垫层: 150mm 厚 C25 混凝土 4. 结构 MU10 砖砌, 厚度 240mm 5. 积水坑 6. 电缆插管 7. 通道隔网: 600mm*300mm 8. 砌筑安全围墙及大门安装 [工作内容] 1. 挖运土方 2. 垫层铺筑 3. 混凝土垫层浇筑 4. 砌砖 5. 土方回填 6. 水泥砂浆抹灰 7. 电缆插管安装 8. 余土外运, 运距 15km	座	1
----	---	---	---

④郭杜街道香积寺逸夫初级中学

序号	项目名称	单位	数量
1	厨房低压电缆 [项目特征] 1. 型号: YJV22-0.6/1kV-4*185+1*95 2. 敷设方式: 直埋或桥架敷设 [工作内容] 1. 电缆敷设 2. 电缆终端头制作、安装 3. 防火堵洞 4. 低压送电系统调试	m	170
2	电缆沟土石方 [项目特征] 1. 土方类别: 一般综合土 2. 管沟尺寸: 深度不低于 0.8m [工作内容] 1. 挖土、填土、原土夯实 2. 垃圾外运, 运距 15km 3. 原地貌的恢复 4. 电缆沟底部靠近电缆 10cm 厚细沙回填 5. 地面增设电缆标桩或标识	m	75

3	电缆桥架 [项目特征] 1. 型号、规格: 100*200mm 2. 材质: 钢制防火 [工作内容] 1. 电缆桥架安装 2. 桥架支撑架安装	m	8
4	低压动力柜 [项目特征] 1. 名称、型号: 动力柜 600×400×1800mm (长×宽×高); 2. 配置: 进线塑壳断路器 630A/3P×1 个, 下分塑壳断路器 63A/3P×8 个、40A/3P×4 个、16A/3P×2 个, 材质为冷轧钢板喷塑, 厚度不小于 1.5mm; 3. 配置: 满足学校的用电需求及按设计图纸生产 [工作内容] 1. 基础槽钢制作、安装 2. 柜安装 3. 设备试验、调试	台	1

⑤滦镇街道鸭池口初级中学

序号	项目名称	单位	数量
1	低压配电箱 [项目特征] 1. 名称、型号: 低压配电箱 500×400×150mm (长×宽×厚); 2. 配置: 塑壳断路器 100A/3P×1 个, 下分微断 16A/1P×3 个、63A/3P×1 个、漏电保护开关 20A/1P+N×1 个、材质为冷轧钢板喷塑, 厚度不小于 1.5mm; [工作内容] 1. 箱体安装 2. 供电系统调试	台	5

⑥子午街道中心学校

序号	项目名称	单位	数量
----	------	----	----

1	低压电缆 [项目特征] 1. 型号: YJV22-0.6/1kV-4*240+1*120 2. 敷设方式: 直埋或桥架敷设 [工作内容] 1. 电缆敷设 2. 电缆终端头制作、安装 3. 防火堵洞 4. 低压送电系统调试	m	230
2	电缆沟土石方 [项目特征] 1. 土方类别: 一般综合土 2. 管沟尺寸: 深度不低于 0.8m [工作内容] 1. 挖土、填土、原土夯实 2. 垃圾外运, 运距 15km 3. 原地貌的恢复 4. 电缆沟底部靠近电缆 10cm 厚细沙回填 5. 地面增设电缆标桩或标识	m	180
3	电缆桥架 [项目特征] 1. 型号、规格: 100*150mm 2. 材质: 钢制防火 [工作内容] 1. 电缆桥架安装 2. 桥架支撑架安装	m	30

3. 详细技术要求

(一) 高压部分技术规范及参数要求

A. 箱式变电站技术参数:

1. 箱式变所选设备、材料必须提供第三方检测机构出具的产品检测报告,“CCC”证书;
2. 设计图纸需当地供电部门审查合格后,方可施工;
3. 箱式变高压柜要求具有“五防闭锁”功能,在高压电缆带电情况下柜门不能开启,防护等级 IP33D;
4. 箱式变内设有变压器温度自动控制系统,温度高于 55 摄氏度时风机启动,110 摄氏度关闭;

5. 箱式变内设有高压或低压计量柜(安装供电部门的计量表及负控系统)高供高计电度表不能放置于计量柜中,需单独设置计量隔室;

B. 高压进线柜 HXGN15-12 技术参数:

1. 高压进线柜采用户内高压真空断路器;电机操作机构 AC220V,带微机保护;
2. 保护电源和电机操作电源取自 UPS,UPS 电源取自变压器低压侧;
3. 高压进线柜加装电磁锁;
4. 高压进线柜带 2 个电流互感器,面板安装 2 只电流表,1 组带电显示器。
5. 保护屏要求:保护屏上方安装微机保护;保护屏下方安装 UPS 不间断操作电源,UPS 容量为 1 或 2kVA;

C. 容量 315kVA 以下高压进线柜技术参数:

1. 高压进线柜采用负荷开关;
2. 高压进线柜加装电磁锁;
3. 高压进线柜带 2 个电流互感器, 面板安装 2 只电流表, 1 组带电显示器。

D. 高压计量柜 HXGN15-12 技术参数:

1. 高压计量柜上部安装电流互感器, 经隔离开关后(隔离开关需正装), 熔断器应垂直安装, 熔断器下端口安装固定支柱, 底部安装电压互感器
2. 仪表室要求: 高压计量柜面板安装 3 只线电压表, 2 只电流表, 1 只带电显示器
3. 电流互感器和电压互感器的外壳均需要使用 BVR4mm 平方的黄绿线接地
4. 电压二次回路, 采用 4*4mm² 或 2.5mm² 平方铠装带屏蔽控制电缆, A 相黄色线、B 相绿色线、C 相红色线, 接地线黄绿双色线。电流二次回路, 采用 4*4mm² 平方铠装带屏蔽控制电缆, A 相黄色线、B 相绿色线、C 相红色线, 接地线黄绿双色线。每个二次线接地线单独接地。
5. 计量柜须有观察窗, 可观察隔离开关刀闸; 计量柜内须放置一组备用高压熔断保险管。
6. 计量表、负控终端、计量二次回路巡检仪预留位置供电公司安装; 计量室上方开孔, 穿 GPS 天线使用; 计量室门需要有铅封螺丝; 计量室门须有观察窗, 可观察隔离电能表、采集终端及二次回路巡检仪运行情况; 负控信号取自 VS1 断路器: 负控终端向 VS1 断路器发送跳闸指令, VS1 断路器需预留 1 组开点, 1 组闭点, 用于负控终端检测 VS1 断路器是否跳闸。辅助触点引线至计量柜端子排。

E. 高压出线柜 HXGN15-12 技术参数:

1. 变压器出线柜至变压器室连接电缆不允许紧挨封板, 必须保证安全距离 125mm
2. 高压进线柜采用负荷开关; 1 组带电显示器。

F. 变压器技术参数:

1. 额定电压: 10KV 允许偏差 $\pm 5\%$, 额定容量: 根据实际需求确定; 频率: 50Hz; 冷却方式: 油冷却; 连接组别: DYn11;
2. 变压器除规范中规定的技术参数和要求外, 其余均遵循最新版本的国家标准 (GB)、电力行业标准 (DL) 和国际单位制 (SI), 这是对设备的最低要求。如果客户有自己技术协议或特殊要求, 需经双方协商后采用双方认可的技术协议, 但原则上采用更高要求的标准。

3. 产品适用的标准有:

- | | | | |
|---------------------|---------------|-------------|--------------------|
| GB 1094.1-2013 | 电力变压器 | 第 1 部分 | 总则; |
| GB 1094.2-1996 | 电力变压器 | 第 2 部分 | 温升; |
| GB 1094.3-2003 | 电力变压器 | 第 3 部分 | 绝缘水平、绝缘试验和外绝缘空气间隙; |
| GB 1094.5-2008 | 电力变压器 | 第 5 部分 | 承受短路的能力; |
| GB/T1094.10-2015 | 电力变压器 | 第 10 部分 | 声级测定; |
| GB 311.1-1997 | 高压输变电设备的绝缘配合; | | |
| GB 50150-91 | 电气装置安装工程 | 电气设备交接试验标准; | |
| GB/T 16927.1~2-1997 | 高电压试验技术; | | |
| DL/T 596-1996 | 电力设备预防性试验规程; | | |
| GB191-1990 | 包装、储运指示标志; | | |

变压器规格型号: S13-M-250/10kV/0.4kV (其一)

技术参数

序号	项目	规格型号、技术参数
1	规格型号	S13-250kVA/10/0.4kV
2	额定容量 (kVA)	250
3	一次侧额定电压 (kV)	10
4	二次侧额定电压 (kV)	0.4
5	相数	3
6	频率 (Hz)	50
7	调压方式	无励磁调压
8	分接范围	$\pm 2 \times 2.5\%$
9	联接组标号	Dyn11
10	阻抗电压%	3.9%
11	冷却方式	ONAN
12	绝缘水平 (kV)	LI 75 AC 35 /LI 0 AC 3
13	绝缘耐热等级	H 级
14	温升	100K
15	空载损耗 (W)	544
16	负载损耗 (W, 145℃)	3830
17	空载电流 (%)	0.78
18	局放	$\leq 10\text{pc}$

F. 低压柜 GGD 执行标准和技术要求:

1. 执行标准

所有设备、备品备件, 除本技术要求中规定的技术参数和要求及所列标准外, 其余均应遵照最新版本的中华人民共和国国家标准、国际电工委员会 (IEC) 标准及国际单位制 (SI)。

GB4208 外壳防护等级 (IP 代码);

GB/T4728.1-13 电气图纸图例;

GB7251.1 低压成套开关设备和控制设备 第 1 部分: 总则;

GB7251.6 低压成套开关设备和控制设备 第 6 部分: 母线干线系统 (母线槽);

GB7251.12 低压成套开关设备和控制设备 第 2 部分成套电力开关和控制设备;

GB13539.1-4 低压熔断器;

GB14048.1-18 低压开关设备和控制设备;

GB14048.1 低压开关设备和控制设备 第 1 部分: 总则;

GB14048.2 低压开关设备和控制设备 第 2 部分: 断路器;

GB14048.3 低压开关设备和控制设备 第 3 部分: 开关、隔离器、隔离开关及熔断器组合电器

GB14048.4 低压开关设备和控制设备 第 4-1 部分: 接触器和电动机起动器机;

电式接触器和电动机起动器 (含电动机保护器);

GB14048.5 低压开关设备和控制设备 第 5-1 部分: 控制电路电器和开关件机电式控制电路电器;

GB14048.6 低压开关设备和控制设备 第 4-2 部分: 接触器和电动机起动器交流半导体电动机控制器和起动器 (含软起动器);

GB14048.9 低压开关设备和控制设备 第 6-2 部分: 多功能电器 (设备) 控制与保护开关电器 (设备) 47;

GB16895.1 低压电气装置 第 1 部分：基本原则、一般特性评估和定义；
GB20840.1-3 互感器；
GB/T 4026 人机界面标志标识的基本和安全规则 设备端子和导体终端的标识；
GB/T 14048.7 低压开关设备和控制设备 第 7-1 部分：辅助器件 铜导体的接线端子；
GB/T 14048.8 低压开关设备和控制设备 第 7-2 部分：辅助器件 铜导体的保护导体
接线端子排；
GB/T 14048.10 低压开关设备和控制设备 第 5-2 部分：控制电路电器和开关元件接
近开关；
GB/T 14048.11 低压开关设备和控制设备 第 6-1 部分：多功能电器 转换开关电器；
GB/T 14048.17 低压开关设备和控制设备 第 5-4 部分：控制电路电器和开关元件小
容量触头的性能评定方法 特殊试验；
GB/T 14048.18 低压开关设备和控制设备 第 7-3 部分：辅助器件 熔断器接线端子
排的安全要求；
GB/T 16935.1 低压系统内设备的绝缘配合 第 1 部分：原则、要求和试验；
IEC60186 电压互感器；
IEC60445 电器接线端子和用字母数字符号标志接线端子的识别方法；
IEC60664 低压系统内部的绝缘匹配；
IEC60158 低压控制装置，第 1 部分，接触器；
IEC60337 控制开关；
IEC60439 低压成套开关设备和控制设备；
IEC60144 密闭设备的低压开关柜及控制装置防护等级；
IEC60947 低压开关柜及控制装置；
IEC60831 额定电压 1kV 及以下交流系统用自愈式并联电力电容器；

2. 电气特性

低压开关柜在额定电流状态时，当供电电源具有下述变化时能正常工作

电压变化： $\pm 7\%$ 额定值

频率变化： $\pm 0.5\text{Hz}$

低压开关柜应是三相五线、中性点直接接地系统（TN-S）

型式：GGD 固定式开关柜

额定工作电压：400V

额定绝缘电压：690V

额定脉冲耐受电压：8kV

额定频率：50Hz

额定电流：630A~4000A

额定短路开断电流：50kA/70kA

额定动稳定电流（峰值）：125kA/175kA

工频耐受电压：2.5kV/min

低压进线和母联控制操作电压：220V AC

控制操作电压：220V AC

过电压等级 III

污染等级：3 级

外壳防护等级为 IP42，内部防护等级为 IP20。

满足各回路配置表要求，与变压器容量匹配。

变压器容量 1250kVA 及以下母线热稳定电流：50kA；母线动稳定电流：125kA。

G. 开关柜内电气元器件设备技术参数

1. 真空断路器技术参数：

额定电压：Ur kV 12；

额定绝缘水平：1min；

工频耐压：Ud（有效值）kV 42；

额定频率：fr Hz50；

额定电流：Ir A 630；

额定短路开断电流 Isc（有效值）kA25；

2. 符合开关技术参数：

额定电压：12kV。

额定电流：125A。

额定短时耐受电流（4s）：20kA。

额定峰值耐受电流：31.5kA。

工频耐压（1min）：相间、对地 42kV；断口 31.5kV。

H. 低压进线断路器技术参数

1. 额定电压：适用于交流 50Hz，额定电压 380V。

额定电流：范围为 200A 至 2500A，具体取决于断路器型号。

保护功能：具有过载、短路、欠电压等多种智能保护功能。

2. 低压塑壳开关技术参数：

额定电压：适用于交流 50Hz，额定电压 380V。

额定电流：范围为 100A 至 630A，具体取决于断路器型号。

保护功能：具有过载、短路、保护功能。

3. 固定式 GGD 型开关柜安装技术要求

3.1 开关柜的框架和外壳应有足够的刚度和强度，柜体钢架用不小于 2.5mm 厚的优质 C 型钢材骨架。

3.2 组装而成，其余门、侧封板、顶板和底板可采用优质冷轧钢板，厚度不小于 2.0mm，钢支架均以螺钉组合而成坚固一体，无任何焊点。除应满足内部元器件的安装要求外，还应能承受设备内外电路短路时的电动、力和热效应，不因设备搬运、吊装、运输过程由于受潮、冷冻、撞击等因数而变形和损坏。

3.3 开关柜不应因设备搬运、吊装、运输等原因造成变形、损坏，设备安装后不会扭曲、摇晃。

3.4 开关柜内应设置中性电工作母线（N 线）和保护母线（PE），并应贯穿开关柜全长，N 线和 PE 线应固定牢固。

3.5 开关柜活动部件（如门）上若装有信号灯、操作开关等，应采用专用的保护软导线与柜内保护接地母线连接。

3.6 开关柜底部应设有安装外接电缆的支架，支架距底部高度不小于 300mm。

I. 母线系统

1. 母线按 TN-S（3P+N+PE）设置，以满足电力系统和电击防护要求。

2. 母线（包括水平主母线及控制母线）的设计应使组件能在将来扩建时在其两端延伸（在原有设备上不需开孔、切割或焊接即可扩建）。

3. 柜内垂直母线的载流量不应小于其所在柜内所有回路额定电流之和，应考虑与主母排连接处的搭接面满足载流量要求。

4. 开关柜内的 PE 母线安装在开关柜的底部，应有用于同接地网及引出电缆连接的设施，母线连接时，连接螺栓不得少于两套。

5. 贯穿整个排列的保护导体(PE 线)与裸露导电部件(框架)组成完整的保护接地系统,而且 PE 母线能承受足够的短路电流。

6. 接地系统采用 TN-S 系统, 要求中性母线应与相母线和 PE 母线隔离。

7. 开关柜电源进线采用母线桥上进线或电缆下进线(具体方式由设计确定)。馈出回路的一次接线应设端子, 一次接线端子应根据电缆根数及截面的大小确定其数量和规格。进线柜与变压器之间母线桥及开关柜之间的母线桥均与低压柜成套供货。

8. 母线要求: 水平母线应满足负荷电流的要求且其规格不低于供货范围表配置方案。

9. 水平母线布置在柜顶, 根据容量要求设置一组或两组母线。57

10. 垂直母线用绝缘隔板隔离, 以提高电击防护能力。

11. 所有带电导体的布置应满足国标规定的最小电气安全净距。

12. 不同相的带电部分之间最小电气安全净距: 10mm。

13. 带电部分至接地部分之间最小电气安全净距: 12mm。

14. 主母线及分支母线的材质均为高纯度电解铜排, 含铜量不低于 99.99%, 导电率不小于理论纯铜的 98%, (要求提供检验报告), 铜排规格按设计要求选用, 载流量保证满足低压系统运行容量要求, 保证系统的安全性。

15. 母线的连接采用气动工具, 使连接处连接可靠, 压力分布均匀。能承受电器短路故障而产生的电动力。

16. 母线结合面精密, 导体距地(爬电距离)符合国家标准的要求。

17. 螺栓压接的方法, 应在不限制使用寿命的期间内, 从标准的额定环境温度到额定满载温度范围内(满足 IEC60439 中关于允许温升的规定), 螺孔周围的初始接触压力应大体保持不变。

18. 母线、连接处及支撑件应有足够的机械强度, 并能满足机械和短路故障时产生的应力要求。

19. 开关柜应有公共接地母线, 这个接地母线应贯穿相邻各柜, 接地母排之间的连接不应少于两个螺栓。

20. 所有正常不带电的金属设备均需相互联接并接到接地母线上。

21. 母线应有完好的支撑, 以承受电力系统短时(1s)动稳定、热稳定的冲击。主母线支撑件和母

线绝缘物, 应为不吸潮、阻燃、长寿命的并能耐受规定的环境条件产品。在设备的使用寿命内, 其机械强度和电气性能应保持不变。

22. 所有导体的支撑件, 应能耐受相当于它所接的断路器的最大额定开断电流所引起的应力等动热稳定的要求。

23. 母线额定电流不低于进线开关的框架额定电流, 同时还应考虑以下条件:

24. 导体长期发热允许载流量, 热稳定性的校验, 动稳定性的校验,

导体共振的校验。

25. 所有主母排和支母线按照相序做绝缘热缩管, 不应有裸露部分。

J. 10kV 带有故障隔离功能分界负荷开关(SOG(看门狗))

1. 主要电气参数

1.1 型式: 10kV 户外高压真空分界负荷开关

1.2 额定电压: 12kV

1.3 额定电流: 630A

1.4 额定频率: 50Hz

1.5 绝缘水平:

a) 工频耐压(1 分钟, 有效值)对地: 34kV(湿试)

断口间：34kV（湿试）

相间：42kV

b) 雷电冲击耐压（1.2/50 μ s，峰值）对地：75kV

对地：75kV

断口间：75kV

c) 外绝缘爬电比距 $\geq 30\text{mm/kV}$

d) 空气净距相对地 $\geq 300\text{mm}$ （不满足时采用复合绝缘）

相间 $\geq 300\text{mm}$ （不满足时采用复合绝缘）

注：括号外数据为中性点经低电阻接地系统、括号内数据为中性点不接地经消弧线圈接地系统。

1.6 额定短路开断电流：20kA

1.7 额定短路关合电流：50kA

1.8 额定短时耐受电流：20kA/4s

1.9 额定峰值耐受电流：50kA

1.10 额定有功负载开断电流：630A

1.11 额定电缆/线路充电开断电流：10A

1.12 SF₆ 气体额定表压：0 表压浓度为 93%以上

1.13 操作手柄手动力的测定：100-400N

1.14 主回路电阻： $\leq 700 \mu \Omega / \leq 150 \mu \Omega$

1.15 合闸操作 184~220V

1.15.1 合闸时间：120~180ms（220V）

合闸时间：400ms 以下（184V）

1.15.2 吸合电流：17A 以下

1.15.3 弹跳时间： $\leq 10\text{ms}$

1.15.4 保持电流： $\leq 0.45\text{A}$

1.15.5 最低合闸电压：120-160V

1.16 分闸操作 184-220V

1.16.1 分闸时间：1.5s 以下

1.16.2 不同期时间： $\leq 3\text{ms}$

1.17 隔离断口与真空灭弧室合分操作时间差：10ms 以上

1.18 功率损耗：99W 以下

1.19 短路电流不开断试验：1400 以上

1.20 气密试验（检漏）：0.2Mpa 表压无漏气

1.21 真空灭弧室触头开距：7-9mm

1.22 真空灭弧室触头超程：3-4mm

1.23 隔离断口开距：25-35mm

1.24 隔离断口超程：6-13mm

1.25 机械稳定性次数： ≥ 10000 次

1.26 额定短路电流开断次数： ≥ 20 次

额定负荷电流开断次数： ≥ 600 次

K. 高压电缆

1. 规范性执行文件

GB/T 2951 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法

GB/T 2952 电缆外护层

GB/T 3048 电线电缆电性能试验方法
GB/T 3956 电缆的导体
GB/T 6995 电线电缆识别标志方法
GB/T 12706.1 额定电压 1kV (Um=1.2kV) 到 35kV (Um=40.5kV) 挤包绝缘电力电缆及其附件第 1 部分：额定电压 1kV (Um=1.2kV) 和 3kV (Um=3.6kV) 电缆
GB/T 19001 质量管理体系要求
GB/T 19666 阻燃和耐火电线电缆通则
GB/T 17650 取自电缆或光缆的材料燃烧时释出气体的试验方法
GB/T 17651 电缆或光缆在特定条件下燃烧的烟密度测定
GB/T 18380 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验
JB/T 8137 电线电缆交货盘
Q/GDW 13244.2 0.6/1kV 挤包绝缘电力电缆采购标准
Q/GDW 13001-2014 高海拔外绝缘配置技术规范

2. 技术参数和性能要求

2.1 电缆结构

电缆结构除符合 GB/T12706.1 的规定外，还应满足以下要求。

2.1.1 导体

导体表面应光洁、无油污、无损伤屏蔽及绝缘的毛刺、锐边，无凸起或断裂的单线。

2.1.2 绝缘

绝缘料采用交联聚乙烯或聚氯乙烯。绝缘应紧密挤包在导体上，绝缘表面应平整，色泽均匀。各截面绝缘标称厚度见 GB/T 12706.1，绝缘厚度平均值修约至 0.1mm 后不应小于标称值，其最小测量值不应低于规定标称值的 90%。绝缘料采用交联聚乙烯或聚氯乙烯料，绝缘料从生产之日到使用不应超过半年。

2.1.3 填充物

缆芯采用与电缆运行温度相适应的非吸湿性聚丙烯撕裂薄膜填充，应紧密无空隙，并保证在成品电缆段附加老化试验后不粉化，成缆后外形应圆整。

2.1.4 内衬层内衬层应挤包。

2.1.5 铠装

铠装采用双层镀锌钢带。钢带铠装应螺旋绕包两层，外层钢带的中线大致在内层钢带间隙上方，包带间隙应不大于钢带宽度的 50%。

单芯电缆铠装应采用非磁性材料。

2.1.6 外护套

外护套标称厚度应符合 GB/T12706.1 的规定。

各种类电缆外护套标称厚度见 GB/T12706.1，外护套厚度平均值应不小于标称值，对于无铠装电缆和护套不直接包覆在铠装或同心导体上的电缆其外护套最小厚度不应小于标称值的 85%，直接包覆在铠装或同心导体上的电缆外护套最小厚度不应小于标称值的 80%。

外护套通常为黑色，也可以按照制造方和买方协议采用黑色以外的其他颜色，以适应电缆使用的特定环境。外护套应经受 GB/T 3048.10 规定的火花试验。

2.1.7 电缆不圆度

电缆不圆度应不大于 15%。

电缆不圆度的计算公式为：

$$\text{电缆不圆度} = \frac{\text{电缆最大外径} - \text{电缆最小外径}}{\text{电缆最大外径}} \times 100\%$$

2.1.8 电缆阻燃要求

采用阻燃电缆时，电缆的阻燃特性和技术参数要求需符合 GB/T 19666 的相关规定。

2.2 密封和牵引头

电缆两端应用防水密封套密封，密封套和电缆的重叠长度应不小于 200mm。

L. 户外智能高压交流真空断路器（户外一二次融合开关）

1. 引用标准

GB/T1984-2014 《高压交流断路器》

GB/T11022-2011 《高压开关设备和控制设备的共同技术条件》

GB/T311.1 《高压输变电设备的绝缘配合：高压试验技术》

DL/T593 《高压开关设备和控制设备标准的共同技术要求》

GB/T2706 《交流高压电启动、热稳定试验方案》

GB/T3309 《高压开关设备常温下的机械试验》

DL/T403 《12-40.5kV 高压真空断路器订货技术条件》

T/CES018-2019 配电网 10kV 及 20kV 交流传感器技术条件

Q/SBELEC002-201910kV 固封极柱式三相电容取能电源

GB/T2324 电工电子产品环境试验

GB/T2829-2002 周期检验计数抽样程序及表

2. 主要技术参数

序号	项目名称	单位	参数
1. 机械参数			
1.1	触头开距	mm	9±1
1.2	触头超距	mm	2.5±1
1.3	平局合闸速度	m/s	0.8±
1.4	平局分闸速度	m/s	1.2m±0.2
1.5	合闸弹跳时间	ms	≤2
1.6	回路电阻	u Ω	≤80
1.7	机械寿命	次	12000
2. 电压参数			
2.1	额定电压	kV	12
2.2	1mim 工频耐受电压	kV	42
2.3	1min 断口工频耐受电压	kV	48
2.4	额定雷电冲击耐受电压（端口）	kV	75（85）
3. 电流参数			
3.1	额定电流	A	630

3.2	额定短路开断电流	kA	20 (25)
3.3	额定短时耐受电流	kA	20 (25)
3.4	额定电路持续时间	S	4
3.5	额定峰值耐受电流	kA	50 (63)
3.6	额定短路关合电流	kA	50 (63)
4. 相电压传感器参数			
4.1	一次电压	kV	10/ $\sqrt{3}$
4.2	额定二次传出电压 (V)	V	3.25/ $\sqrt{3}$
4.3	准确级		0.5/3P
4.4	额定负荷	M Ω	2
4.5	实现方式		CVT 式
5. 零序电压传感器参数			
5.1	一次电压	kV	10/ $\sqrt{3}$
5.2	额定二次输出电压 (V)	V	6.5/3
5.3	准确级		1/3P
5.4	额定负荷	M Ω	2
6. 相电流传感器参数			
6.1	一次电压	A	600
6.2	额定二次输出电压 (V)	V	1
6.3	准确级		0.5S (5P30)
6.4	额定负荷	K Ω	20
6.5	实现方式		低功率电磁式
7. 零序电流传感器参数			
7.1	一次电流	A	10kV/ $\sqrt{3}$
7.2	额定二次输出电压 (V)	V	DC40
7.3	准确级		10
7.4	额定负荷	K Ω	电源侧 A 相, 负荷侧 C 相

M. 低压电缆

1. 低压电缆引用标准

GB/T 12706: 额定电压 1kV 到 35kV 挤包绝缘电力电缆及附件，规定了相关电缆及附件的技术要求等内容。

GB/T 3956: 电缆的导体，对电缆导体的相关标准进行了规定

GB/T 2952: 电缆外护层，涉及电缆外护层的标准要求。

GB/T 6995: 电线电缆识别标志方法，明确了电缆识别标志的标准。

GB/T 4005: 电线电缆交货盘，规定了电缆交货盘的标准。

GB/T 2951: 电线电缆机械物理性能试验方法，为检测电缆机械物理性能提供试验方法标准。

GB/T 3048: 电线电缆电性能试验方法，规定了电缆电性能的试验方法。

GB/T 12666. 5: 阻燃电缆燃烧试验方法，用于阻燃电缆燃烧性能的测试标准。

GB/T 19666: 阻燃和耐火电线电缆通则，对阻燃和耐火电缆制定了通用标准。

GB/T 3952: 电工圆导线，是关于电工圆导线的标准。

IEC 60724: 1984: 额定电压不超过 0.6/1kV 的电缆短路温度极限导则，对电缆短路温度极限给出了指导。

GB/T12706. 1-2002-GB/T12706. 3-2002:《额定电压 1kV ($U_m = 1.2kV$) 到 35kV ($U_m = 40.5kV$) 挤包绝缘电力电缆》，对挤包绝缘电力电缆进行了规范，也可按用户需要，采用电工委员会 IEC60502-1997 标准生产。

2.技术参数

2.1 额定电压

0.6kV 指的是电缆任一主绝缘体与地之间的电压有效值，1kV 则是指电缆系统任意两相导体之间的电压有效值，0.6/1kV 电缆的设计能够承受最高为 1kV 的电压，而其工作电压通常在 0.6kV 以下。

2.2 截面积

电缆的截面积会根据具体的应用需求而有所不同，并且通常会在电缆上标注。常见的电缆截面积规格包括 25mm²、50mm²、70mm²、95mm² 等。电缆的截面积决定了其承载电流的能力，一般来说，截面积越大，电缆承载的电流就越大。

2.3 功率承载能力

电缆的功率承载能力主要取决于其芯线的截面积和材质。例如，相同截面积的铜线相比铝线能够承载更大的功率。

2.4 使用特性参数

导体最高工作温度: 不同绝缘材料的电缆，导体正常运行和短路时的最高工作温度不同。如 PVC 绝缘材料，正常运行时导体最高工作温度为 70℃，短路时（最长持续 5s）为 160℃；YJV22 -0.6/1kV-4*50+1*25 电缆，导体允许长期最高工作温度为 90℃，短路时（最长持续时间不超过 5 秒）导体的最高温度不超过 250℃。

敷设温度: 电缆敷设温度应不低于 0℃。

弯曲半径: 不同类型电缆有不同的弯曲半径要求。如 YJV22-0.6/1kV-4*50+1*25 电缆，三芯电缆不小于电缆外径的 15 倍，单芯电缆不小于电缆外径的 20 倍。

绝缘标准: 0.6/1kV 电缆的绝缘执行标准遵循 GB/T12706-2008 标准

（二）低压配电箱引用标准

在配电箱的生产和使用中，需要遵循一系列的国家及地方性规范、规程，0.6/1kV 配电箱通常参照以下标准：

1. GB 50254-1996:《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》。
2. GB 2682-1981:《电工成套装置中指示灯和按钮颜色》。
3. GB 4208-1993:《外壳防护等级（IP 代码）》。

- 4. GB 7251-1987：《低压成套开关设备》。
 - 5. GB 9466. 1-1997：《低压成套开关设备基本试验方法》。
 - 6. GB 50303-2002：《建筑电气工程质量验收规范》。
 - 7. GB 50150-2002：《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》。
 - 8. GB 50171-2002：《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》。
 - 9. IEC 439-1：《成套低压开关设备和控制设备》。
 - 10. IEC 364：《建筑物电气装置》。
 - 11. IEC 439-3：《对非专业人员使用的低压开关设备和控制设备》。
 - 12. NEMA IC2-322：《通用交流电动机控制中心》。
 - 13. JB 2436-1992：《电力传输控制装置用铜制裸压接端头》。
 - 14. UL-854：《电动机控制中心》。
- 此外，还需符合国家质量验收规范及供电局的要求，同时满足配电箱系统图的相关参数要求。

技术参数

参 数	配置参数参数说明
额 定 电 压 (Un)	配电箱设计的最高工作电压，配电箱额定电压为 0.6/1kV。
额 定 电 流 (In)	配电箱能够持续承载的最大电流值，需根据实际用电负荷和预留容量确定。
额 定 功 率 (Pn)	配电箱在额定电压下能够输出的最大功率，通常通过额定电压与额定电流的乘积得到，但需考虑功率因数。
防 护 等 级 (IP)	表示配电箱对固体异物和水分的防护能力,常见等级如 IP20、IP30、IP54 等，数值越高防护性能越好。
结构形式	包括固定式、抽出式（抽屉式）、壁挂式等，根据安装环境和使用需求确定。
回路数	配电箱内配置的开关或断路器数量，根据实际用电设备和控制要求确定。
进线方式	分为上进线、下进线、侧进线等，根据电缆走向和安装空间确定。
出线方式	有明装出线、暗装出线等，需确保出线方式与使用环境和美观性相符。
操作机构	类型有手动操作、电动操作、气动操作等，根据自动化程度和操作便捷性确定。
其 他 特 殊 功 能	如过载保护、短路保护、漏电保护、欠压保护等，可根据实际需求进行选择 and 配置。

箱体相关技术参数

箱体材质及厚度：配电箱箱体选用的钢板厚度不小于 1.5mm，导轨必须结实，配电柜的结构应完整坚固。非落地式配电箱背面的左下角和右上角需焊出两个承耳，承耳采用 40×4 的扁钢，扁钢长度为 10cm。

外涂层及外观：外涂层颜色根据甲方要求进行静电喷塑，涂层应附着牢固，颜色均匀，无皱纹、剥落、斑点、漏喷等不良现象，在距离 1 米处观察无明显色差和反光，表面平整、干净，无凹坑、划痕等损伤现象。箱中使用的其它有镀层的零部件，也应保证无剥落、斑点、漏镀、生锈等不良现象。箱内应干净，除应提供给用户的资料和零配件及相应其它国家规范要求的附件外，箱内不得有杂物、灰尘等。

（三）防火电缆桥架引用标准及技术参数

（1）引用标准

桥架标准定义了桥架的规范性引用文件、结构要求、标志、运输和贮存等内容。生产桥架时，除了执行本国家标准外，还应该符合现有其他桥架标准的规定。

（2）技术参数

A.安装间距参数

1.户内安装：桥架支吊架的短跨距一般采用 1.5m - 2m，长跨距可以采取 3m、4m 或 6m。

2.户外安装：户外立柱的间距一般采用 6m。

B.电缆填充率参数

1.动力电缆：填充率一般取 40% - 50%。

2.控制电缆：填充率一般取 50% - 70%，另外防火电缆桥架需要预留 10% - 25%的发展余量。

C.外观及厚度参数

1.防火漆：厚度要求大于等于 1mm，耐火时间大于 30 分钟。

2.桥架厚度：宽度 300mm 以内的厚度 1.2mm，300mm - 1000mm 的壁厚 1.5~2mm，

3.国际标准：电缆桥架宽度≤150mm 时厚度为 1.0mm；150mm<电缆桥架宽度≤300mm 时厚度为 1.2mm；300mm<电缆桥架宽度≤500mm 时厚度为 1.5mm；500mm<电缆桥架宽度≤800mm 时厚度为 2.0mm。

4.表面涂层厚度：喷塑工艺表面涂层的厚度要求为小于 50 μm，电镀锌表面锌层厚度要求为 12 μm，热浸镀锌表面锌层厚度要求为 65 μm，VCI 双金属涂层厚度要求为 60 μm。

5.波纹底托盘桥架：宽度小于 300mm 时，侧板的厚度应至少为 1.0mm，波纹底板的厚度应为 0.7mm，盖板的厚度应不小于 0.6mm。

D.耐火参数

1.耐火等级：可分为 15 分钟、30 分钟、60 分钟等不同级别，表示桥架在火灾条件下能够维持结构完整的时间。

2.耐火温度：指桥架在高温环境下的承受能力，通常以摄氏度表示，例如 800℃、1000℃ 等。

3.绝缘性能：对于电力输电线路，需要具备良好的电气绝缘性能，以防止火灾期间电线的漏电或电气事故。

4.防火材料：通常采用高温耐火材料制造，例如玻璃钢（FRP）、阻燃聚合物等。

备注：本项目合同包 1 核心产品：箱式变电站、高压电力电缆、户外柱上一二次融合开关、混凝土电杆、低压电力电缆、低压配电箱、电缆桥架。

采购需求（合同包 2）

一、采购项目概况

采购包 2：为满足我区各学校的师生学习、工作需求，结合各校实际情况，改善提高学校教育教学设施。特对我区教育局下属杨庄街道初级中学、太乙宫街道新关小学教学设施设备进行采购。

二、技术要求

1. 采购包 2：为满足我区各学校的师生学习、工作需求，结合各校实际情况，改善提高学校教育教学设施。特对我区教育局下属杨庄街道初级中学、太乙宫街道新关小学教学设施设备进行采购。

2. 采购内容：

①杨庄街道初级中学

序号	名称	参数（规格型号、尺寸大小、材质）	单位	数量
1	48 口 POE 交换机	1. 三层万兆管理型 PoE 交换机； 2. 48 个千兆 PoE 电口； 3. 8 个万兆 SFP+光口； 4. 支持 IEEE 802.3af/at 供电标准； 5. 安装位置根据学校实际需求和现场情况决定。	台	1
2	核心交换机	1. 三层网管交换机； 2. 交换容量 758Gbps/7.58Tbps； 3. 包转发率 148Mpps/222Mpps； 4. 48 个 10/100/1000Mbps 自适应电口交换机； 5. 固化 4 个 SFP+万兆光口； 6. 支持静态路由、三层聚合口、ACL、端口镜像等功能； 7. 支持 MACC 云平台统一管理。	台	1
3	学生终端电脑	1. 机箱：标准机箱。 2. 处理器：X86 架构 CPU，核数 ≥ 8 核，主频 ≥ 2.7 GHz。 3. 内存： ≥ 8 GB DDR4 内存，配置 ≥ 2 个内存插槽，支持内存扩展。 4. 显卡：集成高性能显卡。 5. 硬盘： ≥ 512 GB M.2 固态硬盘。 6. 电源：电源功率 ≤ 180 W，电源提供“CCC”认证。 7. 网络：集成 10/100/1000M 及以上自适应以太网口。 8. 接口扩展： ≥ 1 个 PCIe x16， ≥ 2 个 PCIe x1 扩展槽；USB 接口 ≥ 8 个，音频接口：麦克风 ≥ 1 个，耳机 ≥ 1 个；后端 ≥ 3 个 Audio 音频接口。 9. 数据安全：USB 支持 BIOS 下全部接口一键开关，前后分组开关；针对存储设备支持全部 USB 接口一键切换禁止访	台	45

		<p>问模式/只读模式。</p> <p>10. 质控水平：MTBF\geq200000 小时。</p> <p>11. 键鼠：与主机同品牌，USB 光电鼠标，USB 防水标准键盘。</p> <p>12. 显示器：\geq23.8 寸 LED 显示器，与主机同品牌且分辨率\geq1920*1080。</p> <p>13. 预装 Windows 系统。</p>		
4	教师终端电脑	<p>1. 机箱：标准机箱。</p> <p>2. 处理器：X86 架构 CPU，核数\geq8 核，主频\geq2.7GHz。</p> <p>3. 内存：\geq16GB DDR4 内存，配置\geq2 个内存插槽，支持内存扩展。</p> <p>4. 显卡：集成高性能显卡。</p> <p>5. 硬盘：\geq512GB M.2 固态硬盘。</p> <p>6. 电源：电源功率\leq180W，电源提供“CCC”认证。</p> <p>7. 网络：集成 10/100/1000M 及以上自适应以太网口。</p> <p>8. 接口扩展：\geq1 个 PCIe x16，\geq2 个 PCIe x1 扩展槽；USB 接口\geq8 个，音频接口：麦克风\geq1 个，耳机\geq1 个；后端\geq3 个 Audio 音频接口。</p> <p>9. 数据安全：USB 支持 BIOS 下全部接口一键开关，前后分组开关；针对存储设备支持全部 USB 接口一键切换禁止访问模式/只读模式。</p> <p>10. 质控水平：MTBF\geq200000 小时。</p> <p>11. 键鼠：与主机同品牌，USB 光电鼠标，USB 防水标准键盘。</p> <p>12. 显示器：\geq23.8 寸 LED 显示器，与主机同品牌且分辨率\geq1920*1080。</p> <p>13. 预装 Windows 系统。</p>	台	1
5	电脑桌凳	<p>(1) 学生电脑桌：</p> <p>1. 规格：\geq700mm*600mm*750mm；</p> <p>2. 桌面采用\geq2.5 厘米厚颗粒板，全自动封边优质 PVC 同色封边带，对板材截面进行封边，下身左右钢架\geq40mm*40mm 方管壁厚 0.8mm，中间机箱方管\geq20mm*20mm 管壁厚度 0.6mm，设计有透气孔，后背设有网板，桌脚为耐磨防滑尼龙脚垫。</p> <p>3. 桌架颜色：白色；</p> <p>(2) 学生凳：</p> <p>1. 规格：\geq340 mm *240mm*450mm，凳面采用\geq2.5 厘米厚颗粒板，全自动封边优质 PVC 同色封边带，对板材截面进行封边，下身钢架\geq25mm*25mm 方管壁 0.8mm，凳脚为耐磨防滑尼龙脚垫。</p> <p>2. 凳架颜色：白色；</p> <p>(3) 教师电脑桌：</p> <p>1. 规格：\geq1400mm *600mm*750mm，桌面采用\geq2.5 厘米厚颗粒板，桌体\geq1.6 厘米厚颗粒板，全自动封边优质 PVC</p>	个	46

		同色封边带。 2. 桌架颜色：白色； (4) 教师凳： 1. 规格：890mm*560mm*445mm，优质 PP 新料+纤维、尼龙链接件。		
6	静电地板	1. 规格：≥600mm*600mm*35mm； 2. 结构形式：钢板结构。 3. 面板材质：PVC。	平方米	80
7	环境系统	1. 3P 柜机空调，制冷量：≥7000W，制热量：≥9000W，制冷功率：≥2000W，制热功率：≥2500W，能效等级：一级； 2. 窗帘：定制布艺（≥3m*10m），防盗窗：定制不锈钢（≥1m*2m）。	批	1
8	显示设备	1. ≥86 寸交互式触控一体机，红外触控，4K 高清，安装 Android 14 及以上版本系统，≥4G 内存，≥32G 存储，高色域，≥2400 万像素，最高输出 40 点触摸。 2. 含壁挂架一套。	台	1
9	电子教室软件	1. 终端支持多盘缓存模式，即在终端固态盘容量小导致无法多镜像缓存时，支持固态盘和机械盘混合缓存载入，充分利用终端现有存储资源。 2. 终端支持部署多操作系统：支持统信 UOS、麒麟 KOS、Linux、Windows 全系列，支持从管理端或客户端自主选择启动环境；且多个系统环境可快速切换。 3. 为满足国产化要求，云桌面客户端支持部署在兆芯、海光、飞腾和龙芯架构的国产芯片终端设备上，实现设备的统一管理。 4. 在终端与云桌面服务器丢失或断开网络连接无法被管理的情况下，支持使用 U 盘或移动硬盘恢复桌面。 5. 当终端无法进入系统时，支持基于 Linux 和 Windows 两种方式进行系统数据恢复。 6. 为适配学校的各种网络环境情况，支持通过多种方式设定 IP 地址，包括手动设定、自有 DHCP 及第三方 DHCP。 7. 支持镜像本地缓存：支持将服务器镜像文件缓存至本地硬盘，支持小容量固态硬盘以增量非分区的方式缓存≥5 个镜像。 8. 支持对终端端口进行分类控制，包括但不限于控制所有 USB 存储接口、光盘驱动器接口、USB 存储设备接口、打印机接口、1394 接口、串并口接口、蓝牙驱动器接口等。 9. 支持复杂网络环境及跨校区部署管理，支持客户端通过网络引导、光盘引导、U 盘方式部署系统，客户端可通过 VLAN、跨区域、跨互联网连接服务器并下发缓存。 10. 为防止学生误入底层系统或在镜像下发时误操作，在管理平台设置终端密码后，输入密码方可继续配置或操作。 11. 教师演示：为提升教师演示的灵活性，支持对单一、部分或全体学生进行屏幕演示，支持以全屏、窗口方式进行	套	1

		<p>屏幕演示。</p> <p>12. 屏幕笔：即教师教学使用的辅助工具，功能包括但不限于突出显示项目、添加注释、添加批注等</p> <p>13. 视频广播：为保障教师机可流畅地播放的视频可同步广播到学生机采用流媒体技术，实现同步广播到学生机，且达到流畅无延时，支持市面常见的媒体音视频格式，包括但不限于 Windows Media 文件，VCD 文件，DVD 文件，Real 文件，AVI 文件，MP3 等，支持视频清晰度包括但不限于 720p、1080p</p> <p>14. 视频直播：为达到更形象的教学效果，支持通过 USB 摄像头将教师的画面实时广播到学生机；为快速设置摄像头，支持引导提示客户选择视频设备</p> <p>15. 语音广播：教师机支持将声音广播至学生，声音来源包括但不限于麦克风或其他输入设备（如磁带、CD）</p> <p>16. 语音对讲：教师可与任意一名已登录的学生进行双向语音交谈，且其他学生不会受到干扰，教师可动态切换对讲对象</p> <p>学生演示：教师可选定一台学生机，由此学生代替教师进行示范教学</p> <p>17. 分组教学：教师分派组长执行指定的功能，组长代替教师进行小组教学，小组不需要再临时创建，可以直接使用既有分组信息，教师可以监控每个分组的教学过程，以了解分组教学的进度</p> <p>18. 分组讨论：教师可以创建多个小组进行讨论活动，并可任意选择分组加入讨论活动。同组师生支持多种方式进行交流，包括但不限于文字，表情，图片等。</p> <p>19. 屏幕录制：教师机可以将本地的操作和讲解过程录制为 ASF 录像文件，可以用 Windows 自带的 Media Player 直接播放。</p> <p>20. 支持学生端屏幕录制、回放：学生端接收教师端广播的时候可以自动录制教师机广播教学的过程，课后可以重复观看学习</p> <p>21. 文件分发：允许教师将教师机不同盘符中的目录或文件一起发送至学生机的某目录下。若目录不存在则自动新建此目录；若盘符不存在或路径非法则不允许分发；若文件已存在则可选择自动覆盖或保留原始文件。</p> <p>22. 作业提交：为方便教师收取作业批改，支持学生把做好的作业直接提交到教师机。教师可选择接收或拒绝学生提交的文件；且教师可限制学生提交文件的数目和大小。</p> <p>23. 屏幕监视：教师机可以监视单一、部分、全体学生机的屏幕，教师机每屏可监视多个学生屏幕</p> <p>频道教学：支持多达 32 个频道的划分，一个教师可对单个班级或多个班级同时上课；多个教师可同时对多个班级进行不同内容的教学</p>		
--	--	---	--	--

		<p>24. 签到：提供学生名单管理工具，为软件和考试模块提供实名验证。提供点名功能，支持保留学生多次登录记录、考勤统计、签到信息的导出与对比</p> <p>25. 班级模型：支持单独对班级模型的统一管理，支持导入、导出、调用不同网络教室中的班级模型。</p> <p>26. 上网限制：支持对学生访问网站的黑名单或白名单设置，支持对学生可以访问的 Internet 站点进行管理。支持多浏览器限制，包括但不限于 QQ、IE、谷歌、360、遨游等浏览器。</p> <p>27. 程序限制：为防止学生在教学过程中打游戏或使用 QQ、MSN 等聊天工具，支持通过各种策略限制学生使用程序。</p> <p>28. 黑屏肃静：教师可以对单一、部分、全体学生执行黑屏肃静来禁止其进行任何操作，达到专心听课目的，教师可自定义黑屏的内容与图片。</p> <p>29. 分组管理：教师可以新建，删除，重命名分组，添加和删除分组中的成员，设置小组长。分组信息随班级模型永久保存，下次上课可以直接使用保存的分组；</p> <p>30. 自动锁屏：断线保护自动锁屏技术，通过网卡的是否激活来锁定屏幕，避免学生拔掉网线违反纪律；</p> <p>31. 防杀进程：为安全起见，学生端程序运行后，可防止学生通过任务管理器结束学生端程序进程来逃脱教师控制；</p> <p>32. 请求帮助：学生端遇到问题可请求帮助，教师端可远程遥控帮助学生解决问题；</p> <p>33. 远程消息：教师与学生能够使用远程消息进行交流，并可以允许和阻止学生发送文字消息；</p> <p>34. 远程设置：支持远程设置学生桌面主题、桌面背景、屏幕保护方案、学生的频道号和音量、学生端密码，是否启用进程保护，断线锁屏，热键退出等。</p>		
10	教室墙面刷新	<p>1. 粉刷材料：一等品乳胶漆；</p> <p>2. 粉刷面积：≥ 200 平方米；</p> <p>3. 粉刷要求：乳胶漆通刷≥ 2 遍。</p>	间	1
11	安装辅材	<p>1. 教室所需的综合布线、辅材及电力改造，网络整体要求使用六类非屏蔽无氧铜网线且需达到千兆网络环境；</p> <p>2. 电力改造所需的插线板、配电箱、空开、线槽及优质国标铜芯电线；系统集成。</p>	批	1

②太乙宫街道新关小学

1	48 口 POE 交换机	<p>1. 三层万兆管理型 PoE 交换机；</p> <p>2. 48 个千兆 PoE 电口；</p> <p>3. 8 个万兆 SFP+光口；</p> <p>4. 支持 IEEE 802.3af/at 供电标准；</p> <p>5. 安装位置根据学校实际需求和现场情况决定。</p>	台	1
2	核心交换机	<p>1. 三层网管交换机；</p> <p>2. 交换容量 758Gbps/7.58Tbps；</p> <p>3. 包转发率 148Mpps/222Mpps；</p>	台	1

		4. 48 个 10/100/1000Mbps 自适应电口交换机； 5. 固化 4 个 SFP+万兆光口； 6. 支持静态路由、三层聚合口、ACL、端口镜像等功能； 7. 支持 MACC 云平台统一管理。		
3	学生 终端 电脑	1. 机箱：标准机箱。 2. 处理器：X86 架构 CPU，核数 ≥ 8 核，主频 $\geq 2.7\text{GHz}$ 。 3. 内存： $\geq 8\text{GB}$ DDR4 内存，配置 ≥ 2 个内存插槽，支持内存扩展。 4. 显卡：集成高性能显卡。 5. 硬盘： $\geq 512\text{GB}$ M.2 固态硬盘。 6. 电源：电源功率 $\leq 180\text{W}$ ，电源提供“CCC”认证。 7. 网络：集成 10/100/1000M 及以上自适应以太网口。 8. 接口扩展： ≥ 1 个 PCIe x16， ≥ 2 个 PCIe x1 扩展槽；USB 接口 ≥ 8 个，音频接口：麦克风 ≥ 1 个，耳机 ≥ 1 个；后端 ≥ 3 个 Audio 音频接口。 9. 数据安全：USB 支持 BIOS 下全部接口一键开关，前后分组开关；针对存储设备支持全部 USB 接口一键切换禁止访问模式/只读模式。 10. 质控水平：MTBF ≥ 200000 小时。 11. 键鼠：与主机同品牌，USB 光电鼠标，USB 防水标准键盘。 12. 显示器： ≥ 23.8 寸 LED 显示器，与主机同品牌且分辨率 $\geq 1920*1080$ 。 13. 预装 Windows 系统。	台	45
4	教师 终端 电脑	1. 机箱：标准机箱。 2. 处理器：X86 架构 CPU，核数 ≥ 8 核，主频 $\geq 2.7\text{GHz}$ 。 3. 内存： $\geq 16\text{GB}$ DDR4 内存，配置 ≥ 2 个内存插槽，支持内存扩展。 4. 显卡：集成高性能显卡。 5. 硬盘： $\geq 512\text{GB}$ M.2 固态硬盘。 6. 电源：电源功率 $\leq 180\text{W}$ ，电源提供“CCC”认证。 7. 网络：集成 10/100/1000M 及以上自适应以太网口。 8. 接口扩展： ≥ 1 个 PCIe x16， ≥ 2 个 PCIe x1 扩展槽；USB 接口 ≥ 8 个，音频接口：麦克风 ≥ 1 个，耳机 ≥ 1 个；后端 ≥ 3 个 Audio 音频接口。 9. 数据安全：USB 支持 BIOS 下全部接口一键开关，前后分组开关；针对存储设备支持全部 USB 接口一键切换禁止访问模式/只读模式。 10. 质控水平：MTBF ≥ 200000 小时。 11. 键鼠：与主机同品牌，USB 光电鼠标，USB 防水标准键盘。 12. 显示器： ≥ 23.8 寸 LED 显示器，与主机同品牌且分辨率 $\geq 1920*1080$ 。 13. 预装 Windows 系统。	台	1

5	电脑桌椅	<p>(1) 学生电脑桌:</p> <p>1. 规格: $\geq 700\text{mm} \times 600\text{mm} \times 750\text{mm}$;</p> <p>2. 桌面采用 ≥ 2.5 厘米厚颗粒板, 全自动封边优质 PVC 同色封边带, 对板材截面进行封边, 下身左右钢架 $\geq 40\text{mm} \times 40\text{mm}$ 方管壁厚 0.8mm, 中间机箱方管 $\geq 20\text{mm} \times 20\text{mm}$ 管壁厚度 0.6mm, 设计有透气孔, 后背设有网板, 桌脚为耐磨防滑尼龙脚垫。</p> <p>3. 桌架颜色: 白色;</p> <p>(2) 学生凳:</p> <p>1. 规格: $\geq 340\text{mm} \times 240\text{mm} \times 450\text{mm}$, 凳面采用 ≥ 2.5 厘米厚颗粒板, 全自动封边优质 PVC 同色封边带, 对板材截面进行封边, 下身钢架 $\geq 25\text{mm} \times 25\text{mm}$ 方管壁 0.8mm, 凳脚为耐磨防滑尼龙脚垫。</p> <p>2. 凳架颜色: 白色;</p> <p>(3) 教师电脑桌:</p> <p>1. 规格: $\geq 1400\text{mm} \times 600\text{mm} \times 750\text{mm}$, 桌面采用 ≥ 2.5 厘米厚颗粒板, 桌体 ≥ 1.6 厘米厚颗粒板, 全自动封边优质 PVC 同色封边带。</p> <p>2. 桌架颜色: 白色;</p> <p>(4) 教师凳:</p> <p>1. 规格: $890\text{mm} \times 560\text{mm} \times 445\text{mm}$, 优质 PP 新料+纤维、尼龙链接件。</p>	个	46
6	静电地板	<p>1. 规格: $\geq 600\text{mm} \times 600\text{mm} \times 35\text{mm}$;</p> <p>2. 结构形式: 钢板结构。</p> <p>3. 面板材质: PVC。</p>	平方米	80
7	环境系统	<p>1. 3P 柜机空调, 制冷量: $\geq 7000\text{W}$, 制热量: $\geq 9000\text{W}$, 制冷功率: $\geq 2000\text{W}$, 制热功率: $\geq 2500\text{W}$, 能效等级: 一级</p> <p>2. 窗帘: 定制布艺 ($\geq 3\text{m} \times 10\text{m}$), 防盗窗: 定制不锈钢 ($\geq 1\text{m} \times 2\text{m}$)。</p>	批	1
8	显示设备	<p>1. ≥ 86 寸交互式触控一体机, 红外触控, 4K 高清, 安装 Android 14 及以上版本系统, $\geq 4\text{G}$ 内存, $\geq 32\text{G}$ 存储, 高色域, ≥ 2400 万像素, 最高输出 40 点触摸;</p> <p>2. 含壁挂架一套。</p>	台	1
9	电子教室软件	<p>1. 终端支持多盘缓存模式, 即在终端固态盘容量小导致无法多镜像缓存时, 支持固态盘和机械盘混合缓存载入, 充分利用终端现有存储资源。</p> <p>2. 终端支持部署多操作系统: 支持统信 UOS、麒麟 KOS、Linux、Windows 全系列, 支持从管理端或客户端自主选择启动环境; 且多个系统环境可快速切换。</p> <p>3. 为满足国产化要求, 云桌面客户端支持部署在兆芯、海光、飞腾和龙芯架构的国产芯片终端设备上, 实现设备的统一管理。</p> <p>4. 在终端与云桌面服务器丢失或断开网络连接无法被管理的情况下, 支持使用 U 盘或移动硬盘恢复桌面。</p>	套	1

	<p>5. 当终端无法进入系统时，支持基于 Linux 和 Windows 两种方式进行系统数据恢复。</p> <p>6. 为适配学校的各种网络环境情况，支持通过多种方式设定 IP 地址，包括手动设定、自有 DHCP 及第三方 DHCP。</p> <p>7. 支持镜像本地缓存：支持将服务器镜像文件缓存至本地硬盘，支持小容量固态硬盘以增量非分区的方式缓存≥ 5个镜像。</p> <p>8. 支持对终端端口进行分类控制，包括但不限于控制所有 USB 存储接口、光盘驱动器接口、USB 存储设备接口、打印机接口、1394 接口、串并口接口、蓝牙驱动器接口等。</p> <p>9. 支持复杂网络环境及跨校区部署管理，支持客户端通过网络引导、光盘引导、U 盘方式部署系统，客户端可通过 VLAN、跨区域、跨互联网连接服务器并下发缓存。</p> <p>10. 为防止学生误入底层系统或在镜像下发时误操作，在管理平台设置终端密码后，输入密码方可继续配置或操作。</p> <p>11. 教师演示：为提升教师演示的灵活性，支持对单一、部分或全体学生进行屏幕演示，支持以全屏、窗口方式进行屏幕演示。</p> <p>12. 屏幕笔：即教师教学使用的辅助工具，功能包括但不限于突出显示项目、添加注释、添加批注等</p> <p>13. 视频广播：为保障教师机可流畅地播放的视频可同步广播到学生机采用流媒体技术，实现同步广播到学生机，且达到流畅无延时，支持市面常见的媒体音视频格式，包括但不限于 Windows Media 文件，VCD 文件，DVD 文件，Real 文件，AVI 文件，MP3 等，支持视频清晰度包括但不限于 720p、1080p</p> <p>14. 视频直播：为达到更形象的教学效果，支持通过 USB 摄像头将教师的画面实时广播到学生机；为快速设置摄像头，支持引导提示客户选择视频设备。</p> <p>15. 语音广播：教师机支持将声音广播至学生，声音来源包括但不限于麦克风或其他输入设备（如磁带、CD）</p> <p>16. 语音对讲：教师可与任意一名已登录的学生进行双向语音交谈，且其他学生不会受到干扰，教师可动态切换对讲对象</p> <p>学生演示：教师可选定一台学生机，由此学生代替教师进行示范教学</p> <p>17. 分组教学：教师分派组长执行指定的功能，组长代替教师进行小组教学，小组不需要再临时创建，可以直接使用既有分组信息，教师可以监控每个分组的教学过程，以了解分组教学的进度</p> <p>18. 分组讨论：教师可以创建多个小组进行讨论活动，并可任意选择分组加入讨论活动。同组师生支持多种方式进行交流，包括但不限于文字，表情，图片等。</p> <p>19. 屏幕录制：教师机可以将本地的操作和讲解过程录制为</p>		
--	---	--	--

		<p>ASF 录像文件，可以用 Windows 自带的 Media Player 直接播放。</p> <p>20. 支持学生端屏幕录制、回放：学生端接收教师端广播的时候可以自动录制教师机广播教学的过程，课后可以重复观看学习</p> <p>21. 文件分发：允许教师将教师机不同盘符中的目录或文件一起发送至学生机的某目录下。若目录不存在则自动新建此目录；若盘符不存在或路径非法则不允许分发；若文件已存在则可选择自动覆盖或保留原始文件。</p> <p>22. 作业提交：为方便教师收取作业批改，支持学生把做好的作业直接提交到教师机。教师可选择接收或拒绝学生提交的文件；且教师可限制学生提交文件的数目和大小。</p> <p>23. 屏幕监视：教师机可以监视单一、部分、全体学生机的屏幕，教师机每屏可监视多个学生屏幕</p> <p>频道教学：支持多达 32 个频道的划分，一个教师可对单个班级或多个班级同时上课；多个教师可同时对多个班级进行不同内容的教学</p> <p>24. 签到：提供学生名单管理工具，为软件和考试模块提供实名验证。提供点名功能，支持保留学生多次登录记录、考勤统计、签到信息的导出与对比。</p> <p>25. 班级模型：支持单独对班级模型的统一管理，支持导入、导出、调用不同网络教室中的班级模型。</p> <p>26. 上网限制：支持对学生访问网站的黑名单或白名单设置，支持对学生可以访问的 Internet 站点进行管理。支持多浏览器限制，包括但不限于 QQ、IE、谷歌、360、遨游等浏览器。</p> <p>27. 程序限制：为防止学生在教学过程中打游戏或使用 QQ、MSN 等聊天工具，支持通过各种策略限制学生使用程序。</p> <p>28. 黑屏肃静：教师可以对单一、部分、全体学生执行黑屏肃静来禁止其进行任何操作，达到专心听课目的，教师可自定义黑屏的内容与图片。</p> <p>29. 分组管理：教师可以新建，删除，重命名分组，添加和删除分组中的成员，设置小组长。分组信息随班级模型永久保存，下次上课可以直接使用保存的分组。</p> <p>30. 自动锁屏：断线保护自动锁屏技术，通过网卡的是否激活来锁定屏幕，避免学生拔掉网线违反纪律</p> <p>31. 防杀进程：为安全起见，学生端程序运行后，可防止学生通过任务管理器结束学生端程序进程来逃脱教师控制</p> <p>32. 请求帮助：学生端遇到问题可请求帮助，教师端可远程遥控帮助学生解决问题</p> <p>33. 远程消息：教师与学生能够使用远程消息进行交流，并可以允许和阻止学生发送文字消息</p> <p>34. 远程设置：支持远程设置学生桌面主题、桌面背景、屏幕保护方案、学生的频道号和音量、学生端密码，是否启</p>		
--	--	---	--	--

		用进程保护，断线锁屏，热键退出等。		
10	教室 墙面 刷新	1. 粉刷材料：一等品乳胶漆； 2. 粉刷面积： ≥ 200 平方米； 3. 粉刷要求：乳胶漆通刷 ≥ 2 遍。	间	1
11	安装 辅材	1. 教室所需的综合布线、辅材及电力改造，网络整体要求使用六类非屏蔽无氧铜网线且需达到千兆网络环境； 2. 电力改造所需的插线板、配电箱、空开、线槽及优质国标铜芯电线；系统集成。	批	1

本项目合同包 2 核心产品：学生终端电脑、教师终端电脑。