建筑烟火特性训练设施功能需求方案（总队）

一、主要功能

建筑烟火特性模拟训练设施针对消防实战化进行设计，模拟训练设施采用模块化，烟热及真火相结合的方式，实现轰燃、回燃训练功能。训练设施能够仿真模拟真实火灾场景，营造逼真的火灾烟热环境，使参训人员在训练中接近实战，身临其境感受爆燃、轰燃、爆炸时瞬间产生的高温、热浪、气压和冲击波等火灾效应，掌握自救、灭火和救援技术。提升应对复杂环境中的侦察、搜救、排烟、破拆、灭火等攻坚能力，提高在复杂和恶劣条件下的心理承受能力、应变能力、装备操作及战术能力，为圆满完成灭火攻坚和处置各种灾害事故任务，最大限度地保护自身安全提供有力保障。

二、结构组成

建筑烟火特性训练设施使用集装箱与钢制构件拼装构建，共用集装箱约20个（12米规格），以及钢构空间约10×24×5米；形成的占地面积约500平方米，使用面积约830平方米。主体建筑场景由1栋3层建筑、1个大跨度可变空间等部分组成，外观喷涂水性环氧面漆。整体建筑耐火等级不小于一级。训练设施门窗及其框架应为不燃材料。在高温或温度急速交替变化情况下，门窗应可正常启闭。训练设施应整体抬高建设，内部地面须做防滑处理并设计有排水（污）槽，通过排水（污）管道将水引至室外排水渠。

主体建筑内部设置有多功能燃烧室、温度控制系统、烟雾发生装置及安全监测设备，可模拟各类火灾场景与环境参数。大跨度可变空间可用于开展侦察搜救、破拆排烟、内攻灭火等多样化训练科目。外跨楼梯与逃生平台则用于训练高空救援、紧急撤离和协同作战能力。训练设施应在底层安全出口底部设置水带专用输送口，输送口尺寸高度不低于20cm，并进行遮光处理。采用燃气方式的燃烧室点火装置应采用电子自动点火装置，燃气喷嘴应能耐高温，连续工作2h不应有明显变形，设有熄火保护装置。燃烧控制系统应采用多级控制且应配备手持式应急遥控装置。整个设施配备智能化控制与实时反馈系统，支持多场景切换和训练数据采集，全面提升实战化训练水平与安全保障能力。

三、设施分区

（一）轰燃火训练箱和回燃火训练箱

1.轰燃火训练箱（烟火特性箱）。为1个12米集装箱，箱内分为燃烧室、过渡区、观察室，便于模拟制造极端火行为现象，同时提高观察烟火行为的安全性和便捷性燃烧区。燃料为木材等可燃物，实现火灾发展各阶段、轰燃、滚燃等现象。燃烧区、过渡区四面侧墙、顶部防火隔热采用防火砖和防火板。防火板材质为硅酸铝陶瓷纤维板（厚度≥50mm、耐火度单值≥1200℃）。防火砖耐高温不低于1300度，砖缝采用专用防火泥铺贴，砖缝采用方管固定，与集装箱钢板缝隙处采用防火泥封堵密封，训练区全部防护，采用4mm厚高耐温钢板及方管钢结构框架，耐冲击、抗高温、耐腐蚀。内部采用岩棉复合板，钢板表面喷涂银粉涂料。顶部和侧壁均安装用于放置木材的铁链和相应的槽钢。在放置燃烧介质时，可灵活摆放，达到不一样的燃烧效果。地面铺设耐火砖，使整个燃烧室无论从顶部到地面均得到有效的保护，增强使用寿命，耐火极限应不低于2h，熄火后10分钟内可以恢复使用。燃烧室和观察室地面均设有两处直径为10毫米排水口。能够实现滚燃和轰燃的现象演示。模块应设置2个出入口，其中侧向出口应满足安全出口的设置要求，正向出口应设置可上下分段启闭的门，内部宜设置热辐射阻隔设施。

2.回燃火训练箱。利用12米集装箱局部6米改造形成，能够模拟密闭空间阴燃或窒息状态下产生大量可燃气体，通过控制通风实现回燃现象演示。外墙设置安全观察及控制窗口，长度和宽度均不小于0.45米。燃烧室四面侧墙及顶部安装耐高温防火砖和防火板。防火板材质为硅酸铝陶瓷纤维板（厚度≥50mm、耐火度单值≥1200℃）。防火砖耐高温不低于1300度，砖缝采用专用防火泥铺贴，砖缝采用方管固定，与集装箱钢板缝隙处采用防火泥封堵密封。顶部和侧壁均安装用于放置木材的铁链和相应的槽钢，并在墙上设置谷仓式防火门，防火门分为上下两部分，隔断墙和防火门表面耐火处理同上。

3.可开展训练科目。燃烧、烟气成分浓度的识别，烟气中性层变化，火灾发展过程，烟气层温度探测，轰然、回燃、滚燃现象，观察烟气流动及颜色，破坏烟气层等现象。

（二）多层建筑结构训练箱

由18个集装箱搭建构成3层建筑面积约480平方米（长约24米宽约8米高约8米），内部空间部局同样使用可变设计，主要模拟典型多层建筑火灾扑救训练。一层为沿街店铺和仓储，二层为办公、娱乐和餐饮、三层为宾馆住宿等，设置1部封闭式楼梯和1部室外楼梯（楼梯宽度不小于1.2米，倾斜角度不大于45度）及疏散平台，内部楼梯直通楼顶，设置进出口。每层铺设天然气管道并设置不少于3个燃气着火点，可以模拟屋顶滚燃火、厨房灶具火、床沙发家具火、电动车火等场景，同时不少于6个移动式燃木火点（移动燃料架尺寸应不小于100cmx100cm，离地面应不低于30cm）。烟热由轰然室提供，可实现分层注烟。

可开展训练科目。可在训练区开展技战术训练，如火场侦察、搜救破拆、射水技术、水带管理、门控技术、排烟技术、紧急救助及撤离等攻坚组实战操法训练。

（三）大跨度可变空间结构训练箱

大跨度空间内部采用工字钢、方管等钢材搭建，由长约24米，宽约10米，高约5米的钢构空间搭建构成，尽量减少立柱的使用，使用面积约240平方米。墙板采用1.8mm厚瓦楞板，顶部上人平台采用4mm厚花纹板、岩棉夹层，可满足可移动火源燃烧防护需要。通过钢制可变式内部空间，可模拟厂房、库房、超市、地下车库等大空间场所。内部训练区域可分区、可合并，实现多组同步或整建制合成施训。立柱之间可自由安装40个1米宽2米高的可移动钢制防火挡墙。可移动钢制防火挡墙之间可自由组合，便于搬运和组装，通过组合成不同功能区域，实现不同的技战术演练。所有墙体均做防护设计，便于室内设置小型移动烟火源，灵活假设火灾火情。不少于6个移动式燃木火点，烟热由轰然室、回燃室提供。设置可移动货架（长约1.5米，宽约0.5米，高约2米）25个。

可开展训练科目。单元式居民楼火灾扑救操、多层建筑火灾扑救操（住宅、宾馆、餐馆、自建房、商市场等）、地下建筑火灾扑救操、大跨度厂（库）房火灾扑救操、室内燃气泄漏事故处置操、大型综合体火灾扑救操。

（四）建筑内部水系统设施

多层建筑及大跨度空间内部需建设置喷淋和消火栓系统，外部需建水泵接合器及污水处理池（排水沟）。

四、安全保障

主控室位于大跨度空间外围集装箱内部。提供中央控制系统实现方案，方案至少包括组成辅助控制系统中央控制，系统由各类设施设备和系统集成、控制应急照明系统、温度监测系统、紧急停止系统、通风排烟系统、声光报警系统、监控系统和水喷淋系统控制等操作，满足操作简单和自动化要求，监控参训人员安全。

（一）应急照明系统：按照建筑防火设计规范在多层建筑和大跨度空间设置应急照明系统和疏散指示标志。

（二）温度监测系统：在回燃、轰燃火箱体、大跨度空间、多层建筑安装多组温度探测装置，每个功能分区数量不少于3个，温度数据可实时（或每10秒1次）传送至控制室。

（三）通风排烟系统：用于日常通风、紧急情况下排烟。可根据需要，从小到大分五级调整每个风机的风量大小。紧急情况下，通过紧急停止按钮，迅速排除出室内烟气，排烟装置启动1min后，训练设施内的能见度应不小于6m，优先使用自然排烟方式。

（四）紧急停止系统：用于紧急情况下停止动作，包括激活通风和照明系统。在大跨度空间每个入户门、多层建筑每层入口处均安装一个急停按钮，实行大跨度空间、多层建筑两个区域的分区控制。

（五）水喷淋冷却系统：在室内（除燃烧箱）设置，用于紧急状态下的迅速降温。在大跨度空间中控室一侧设置水泵房。中控室内可通过软件在电脑屏幕分别控制两个分区喷头的启停。

（六）声光报警系统：如设施出现故障及安全隐患时，可通过声光报警器，通知现场训练人员第一时间撤离。

（七）监控系统：采用双光普水冷却热成像仪全方位实时监控设施情况，避免由于训练过程中产生大量的浓烟、红外线摄像机可视程度不明显的弊端。配置无线传输型视频监控装置。

（八）气体监控系统：采用燃气方式的燃烧室应设置气体探测装置，布置不少于2个，位置在中线位置距地面1米处和顶棚处。

五、培训课程

（一）根据投标对本投标设施设备及系统的分类，需提供设施设备的培训课程，包括但不仅限于：操作规程、故障判断及处理，安全制度、基本训练课程（室内烟火特性训练设施）等。

（二）培训期限至少2年，每年的烟火特性受训人员至少满足1500人次，培训内容包括：燃烧理论、基本的火场特性、火灾发展阶段、极端火场现象轰燃、回燃等认知、阅读火场、灭火技巧和通风策略等。每次培训课程不少于 40 课时，授课要求等等。

六、售后服务

（一）提供本设施设备采购项目的包括质保期内和质保期外维保措施，包括服务内容、服务方式、人员及驻场地点的安排、响应时间。

（二）根据投标对本投标设施设备及系统的分类，需提供设施设备的维保方案，并列出备品备件及主要易疲劳、宜受损的设备清单等。

（三）项目质保期 2 年，提供不少于 2 人的维保人员。

建筑烟火特性训练设施功能需求方案（阿拉善支队）

一、主要功能

建筑烟火特性模拟训练设施针对消防实战化进行设计，模拟训练设施采用模块化，烟热及真火相结合的方式，实现轰燃、回燃训练功能。训练设施能够仿真模拟真实火灾场景，营造逼真的火灾烟热环境，使参训人员在训练中接近实战，身临其境感受爆燃、轰燃、爆炸时瞬间产生的高温、热浪、气压和冲击波等火灾效应，掌握自救、灭火和救援技术。提升应对复杂环境中的侦察、搜救、排烟、破拆、灭火等攻坚能力，提高在复杂和恶劣条件下的心理承受能力、应变能力、装备操作及战术能力，为圆满完成灭火攻坚和处置各种灾害事故任务，最大限度地保护自身安全提供有力保障。

二、结构组成

建筑烟火特性训练设施使用集装箱与钢制构件拼装构建，共用集装箱约6个（12米规格），形成的占地面积约200平方米，使用面积约180平方米。建筑场景由1栋3层建筑构成，一层并排放置3个集装箱（含轰回燃一体训练箱）、二层并排放置2个集装箱、三层1个集装箱，每层楼顶均设平台，设置围栏并与外挂梯相连。内置敞开楼梯间，直通三层楼顶平台。外观喷涂水性环氧面漆，整体建筑耐火等级不小于一级。训练设施门窗及其框架应为不燃材料。在高温或温度急速交替变化情况下，门窗应可正常启闭。

建筑内部设置有多功能燃烧室、温度控制系统、烟雾发生装置及安全监测设备，可模拟各类火灾场景与环境参数。内部可设置侦查搜救、破拆排烟、内攻灭火等多样化训练科目。外跨楼梯与逃生平台则用于训练高空救援、紧急撤离和协同作战能力。训练设施应在底层安全出口底部设置水带专用输送口，输送口尺寸高度不低于20cm，并进行遮光处理。采用燃气方式的燃烧室点火装置应采用电子自动点火装置，燃气喷嘴应能耐高温，连续工作2h不应有明显变形，设有熄火保护装置。燃烧控制系统应采用多级控制且应配备手持式应急遥控装置。整个设施配备智能化控制与实时反馈系统，支持多场景切换和训练数据采集，全面提升实战化训练水平与安全保障能力。

三、设施构成

（一）轰回燃一体训练箱

轰回燃火训练箱为1个12米集装箱，箱内分为燃烧室、过渡区、观察室，便于模拟制造极端火行为现象，同时提高观察烟火行为的安全性和便捷性燃烧区，能够实现滚燃、轰燃和模拟密闭空间阴燃或窒息状态下产生大量可燃气体，控制通风实现回燃现象演示。燃料为木材等可燃物，实现轰燃、回燃、滚燃等现象。燃烧区、过渡区四面侧墙及顶部安装耐高温防火砖和防火板，防火板材质为硅酸铝陶瓷纤维板（厚度≥50mm、耐火度单值≥1200℃）。防火砖耐高温不低于1300度，砖缝采用专用防火泥铺贴，砖缝采用方管固定，与集装箱钢板缝隙处采用防火泥封堵密封，训练区全部防护，采用4mm厚高耐温钢板及方管钢结构框架，耐冲击、抗高温、耐腐蚀。内部采用岩棉复合板，钢板表面喷涂银粉涂料。顶部和侧壁均安装用于放置木材的铁链和相应的槽钢，在放置燃烧介质时，可灵活摆放，达到不一样的燃烧效果。地面铺设耐火砖，使整个燃烧室无论从顶部到地面均得到有效的保护，增强使用寿命，耐火极限应不低于2h，熄火后10分钟内可以恢复使用。燃烧室和观察室地面均设有两处直径为10毫米排水口。安全出口的设置要求，并设置谷仓式防火门，防火门分为上下两部分，隔断墙和防火门表面耐火处理，外墙设置安全观察及控制窗口，长度和宽度均不小于0.45米。

可开展训练科目。燃烧、烟气成分浓度的识别，烟气中性层变化，火灾发展过程，烟气层温度探测，轰然、回燃、滚燃现象，观察烟气流动及颜色，破坏烟气层等现象。

（二）多层建筑结构训练箱

由5个集装箱搭建构成3层建筑面积约180平方米（长约12米宽约5米高约8米），内部空间部局同样使用可变设计，主要模拟典型多层建筑火灾扑救训练。一层为沿街店铺区、二层为仓储区、三层为住宿区，设置1部内部敞开式楼梯间和1部室外楼梯及疏散平台，均可通往三层楼顶。每层铺设天然气管道并设置不少于1个燃气着火点，可以模拟屋顶滚燃火、厨房灶具火、床沙发家具火等场景，设置不少于1个移动式燃木火点。（移动燃料架尺寸应不小于100cmx100cm，离地面应不低于30cm）。烟热由轰然室提供，可实现分层注烟。

可开展训练科目。可在训练区开展技战术训练，如火场侦察、搜救破拆、射水技术、水带管理、门控技术、排烟技术、紧急救助及撤离等攻坚组实战操法训练，以及多层建筑火灾扑救操（住宅、宾馆、餐馆、自建房、等）、地下建筑火灾扑救操、室内燃气泄漏事故处置操。

（四）建筑内部水系统设施

多层建筑及大跨度空间内部需建设置喷淋和消火栓系统，外部需建水泵接合器及污水处理池（排水沟）。

四、安全保障

主控室位于集装箱内部，提供中央控制系统实现方案，方案至少包括组成辅助控制系统中央控制，系统由各类设施设备和系统集成、控制应急照明系统、温度监测系统、紧急停止系统、通风排烟系统、声光报警系统、监控系统和水喷淋系统控制等操作，满足操作简单和自动化要求，监控参训人员安全。

（一）应急照明系统：按照建筑防火设计规范在多层建筑设置应急照明系统和疏散指示标志。

（二）温度监测系统：在回燃、轰燃火箱体、多层建筑安装多组温度探测装置，每个功能分区数量不少于3个，温度数据可实时（或每10秒1次）传送至控制室。

（三）通风排烟系统：用于日常通风、紧急情况下排烟。可根据需要，从小到大分五级调整每个风机的风量大小。紧急情况下，通过紧急停止按钮，迅速排除出室内烟气，排烟装置启动1min后，训练设施内的能见度应不小于6m，优先使用自然排烟方式。

（四）紧急停止系统：用于紧急情况下停止动作，包括激活通风和照明系统。在每层每个入口处均安装一个急停按钮，并实现每层建筑分区控制。

（五）水喷淋冷却系统：在室内（除燃烧箱）设置，用于紧急状态下的迅速降温。在大跨度空间中控室一侧设置水泵房。中控室内可通过软件在电脑屏幕分别控制两个分区喷头的启停。

（六）声光报警系统：如设施出现故障及安全隐患时，可通过声光报警器，通知现场训练人员第一时间撤离。

（七）监控系统：采用双光普水冷却热成像仪全方位实时监控设施情况，避免由于训练过程中产生大量的浓烟、红外线摄像机可视程度不明显的弊端。配置无线传输型视频监控装置。

（八）气体监控系统：采用燃气方式的燃烧室应设置气体探测装置，布置不少于2个，位置在中线位置距地面1米处和顶棚处。

五、培训课程

（一）根据投标对本投标设施设备及系统的分类，需提供设施设备的培训课程，包括但不仅限于：操作规程、故障判断及处理，安全制度、基本训练课程（室内烟火特性训练设施）等。

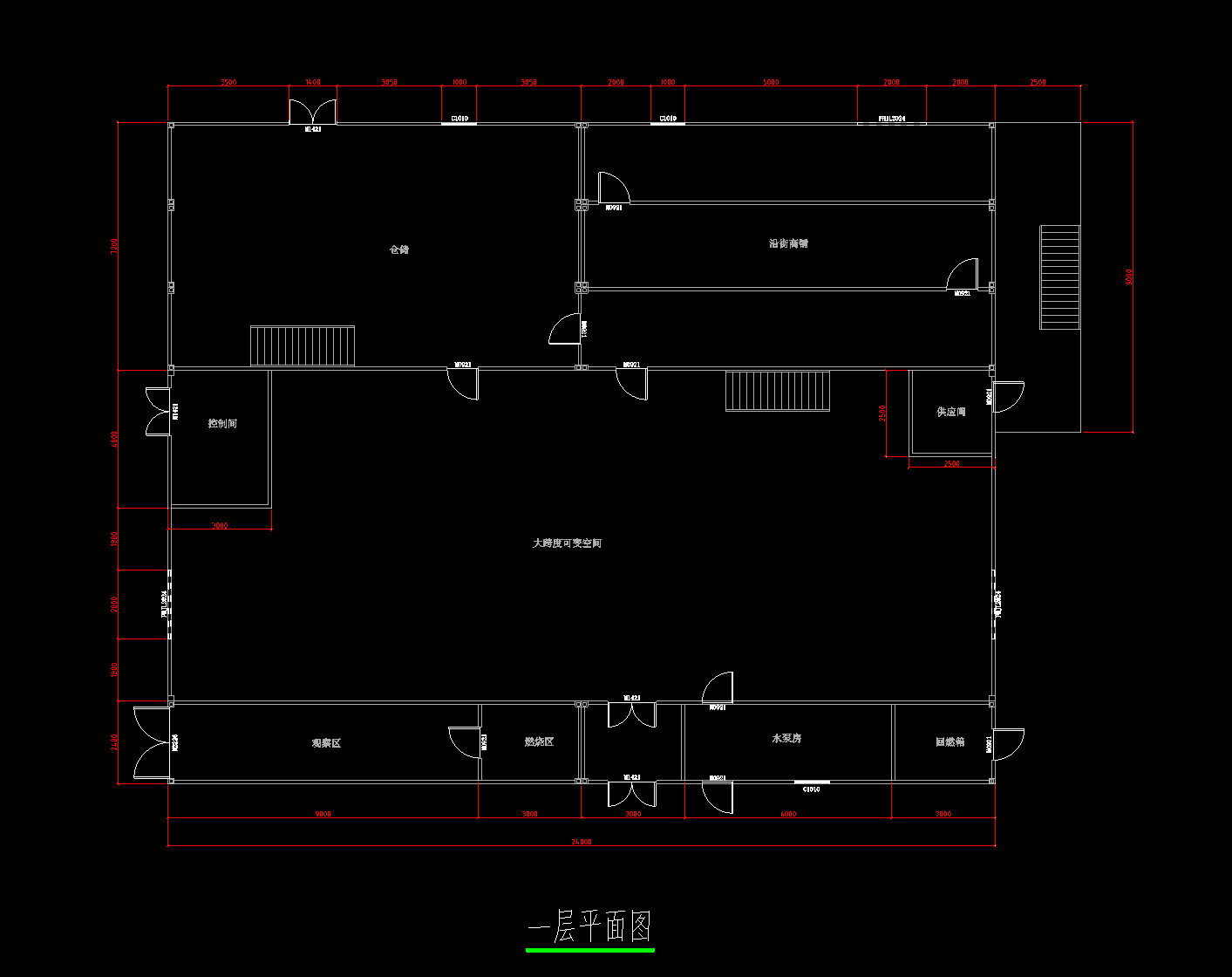
（二）培训期限至少2年，每年的烟火特性受训人员至少满足600人次，培训内容包括：燃烧理论、基本的火场特性、火灾发展阶段、极端火场现象轰燃、回燃等认知、阅读火场、灭火技巧和通风策略等。每次培训课程不少于 40 课时，授课要求等等。

六、售后服务

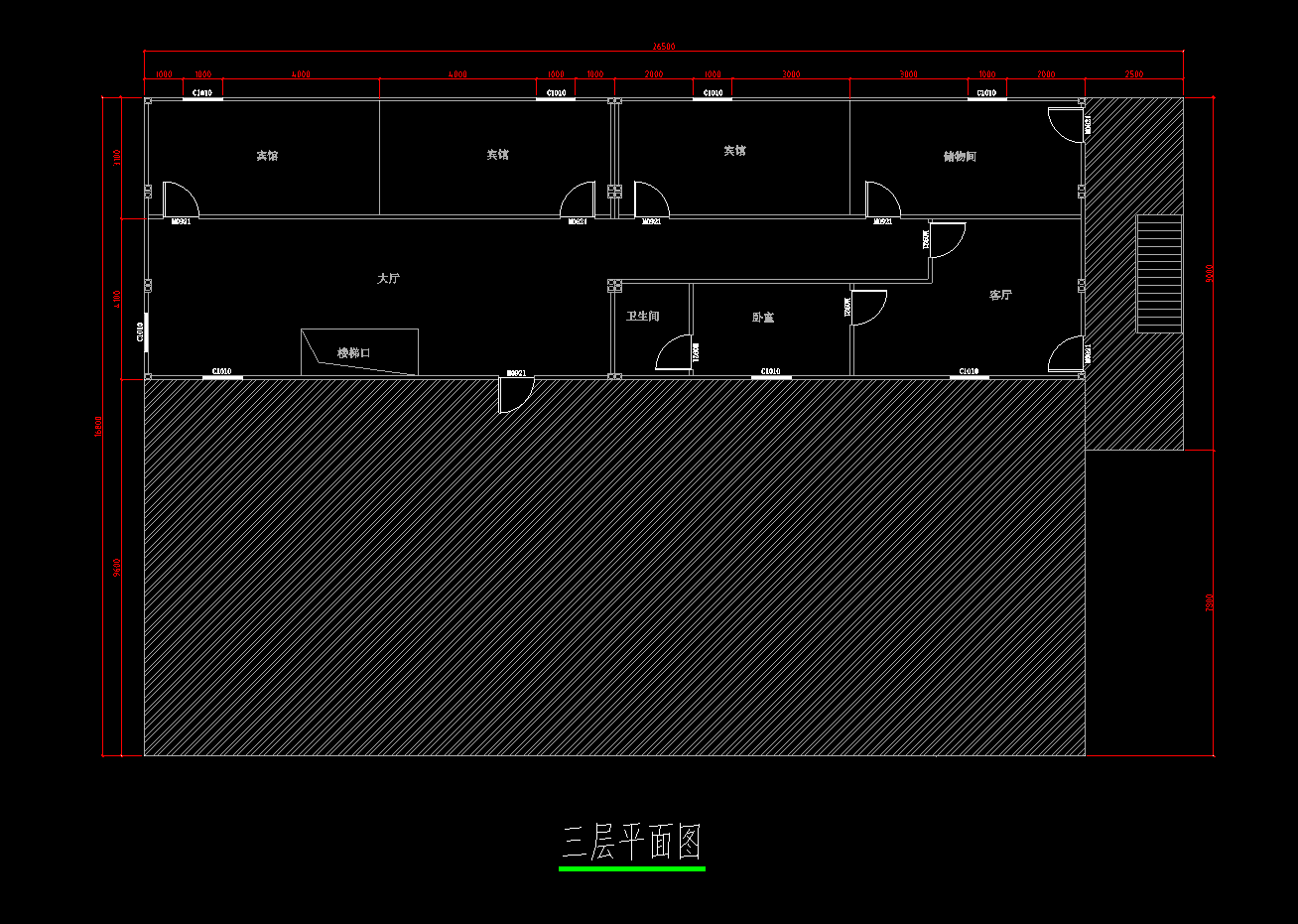
（一）提供本设施设备采购项目的包括质保期内和质保期外维保措施，包括服务内容、服务方式、人员及驻场地点的安排、响应时间。

（二）根据投标对本投标设施设备及系统的分类，需提供设施设备的维保方案，并列出备品备件及主要易疲劳、宜受损的设备清单等。

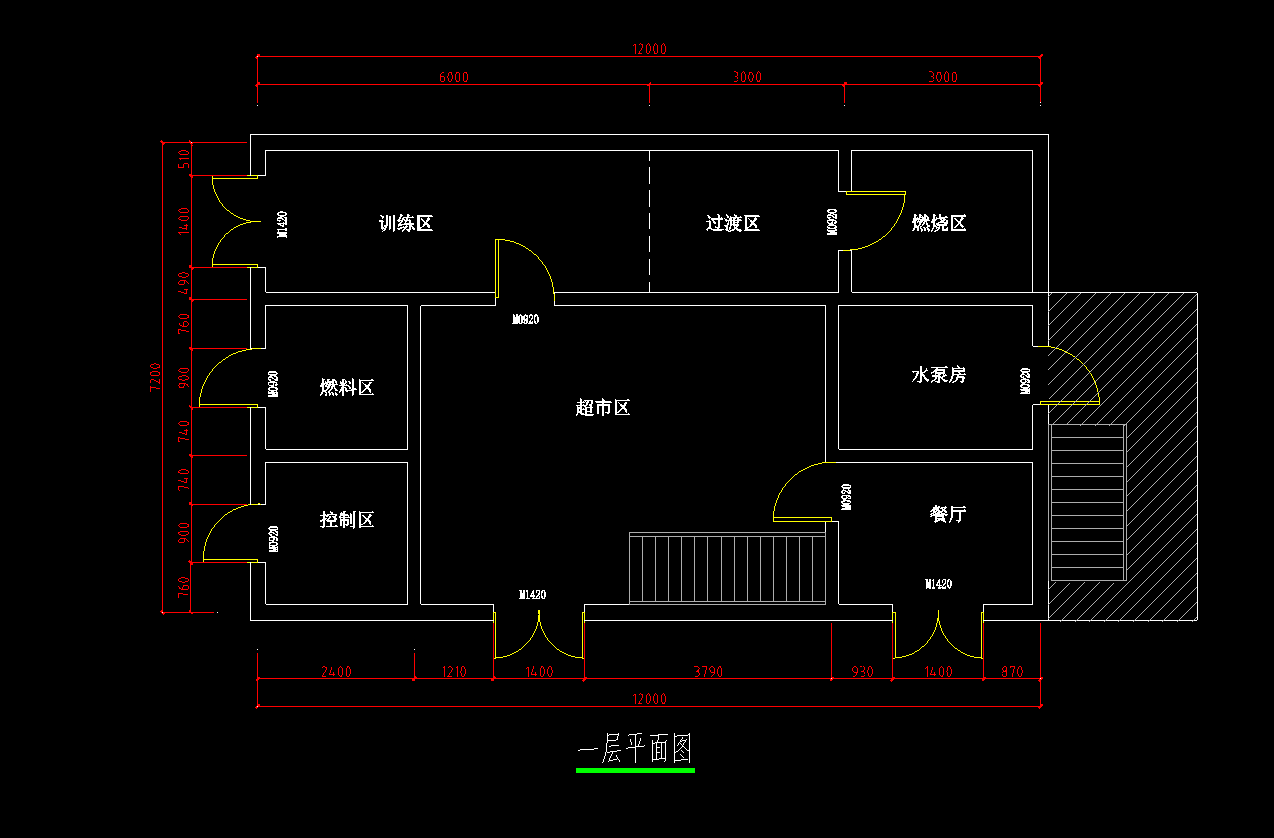
（三）项目质保期 2 年，提供不少于 2 人的维保人员。

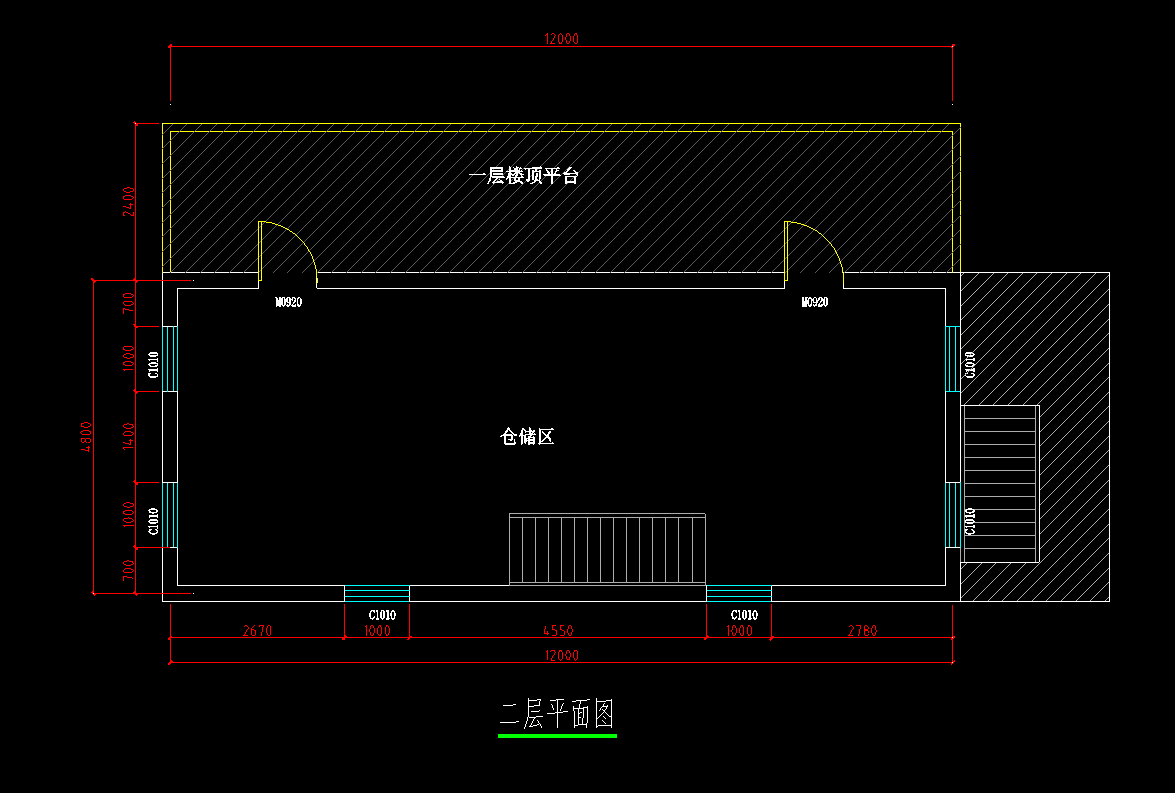
建筑烟火特性训练设施平面图（内蒙古总队）

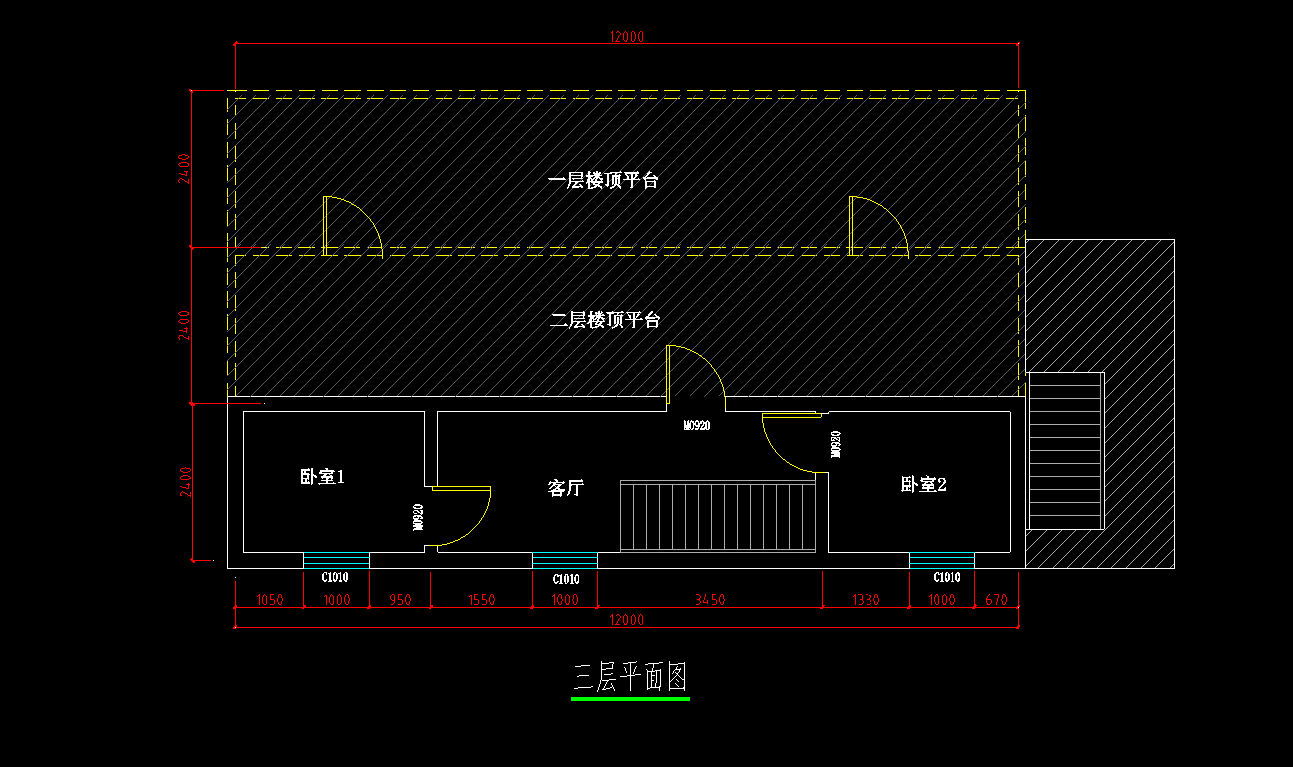




建筑烟火特性训练设施平面图（阿拉善支队）







大跨度大空间结构图