

附件：技术规范书模板

(一) 通用部分

1. 范围

本文件规定了变压器排油注氮灭火装置采购的总体要求、技术要求、试验、设计联络、监造和技术服务、包装和运输等要求。本文件适用于变压器排油注氮灭火装置采购。

2. 规范性引用文件

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

GB 5099	钢质无缝气瓶
GB/T 8979-2008	纯氮、高纯氮和超纯氮
GB 50116	火灾自动报警系统设计规范
GB 50166	火灾自动报警系统施工及验收规范
GB 50235	工业金属管道工程施工及验收规范
GB 50236	现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范
GB 50229-2019	火力发电厂与变电所设计防火标准
DL 5027-2015	电力设备典型消防规程
GA 835-2009	油浸变压器排油注氮灭火装置
GA 61-2010	固定灭火系统驱动、控制装置通用技术条件
CECS 187: 2005	油浸变压器排油注氮灭火排油注氮装置技术规程

防止电力生产事故的二十五项重点要求及编制释义（国能安全

[2014] 161 号)

国家电网有限公司关于印发十八项电网重大反事故措施（修订版）的通知（国家电网设备〔2018〕979 号）

国网设备部关于印发变电站（换流站）消防设备设施等完善化改造原则（试行）的通知（设备变电〔2018〕15 号）

国网设备部关于加强油浸变压器排油注氮灭火装置全寿命周期管理的通知（设备变电〔2020〕13 号）

国网设备部关于印发变电站消防设备设施运行管理规程（试行）的通知（设备变电〔2021〕68 号）

国网福建电力设备部关于排油注氮灭火装置改造协调会的纪要（设备函〔2021〕24 号）

3. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。招标人，即提出招标项目，进行招标的法人或其他组织；投标人，即响应招标、参加投标竞争的法人或其他组织。

4. 总则

4.1 本文件提出了对设备的技术参数、性能、结构、安装和试验等方面的技术要求；本文件经招、投标双方确认后作为订货合同的技术附件，与合同正文具有同等效力。

4.2 本文件提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节做出规定，投标人应提供符合本文件引用标准和本文件要求的全新优质产品，如所引用的标准之间不一致或本文件的要求如与投标人所执行的标准不一致时，按要求较高的指标执行。

4.3 投标人宜按照国家相关法律法规及政策要求，参照 ISO14067、

设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南等有关文件，开展投标产品从产品设计、原材料及组部件采购、生产制造、试验检测、包装运输等过程的碳排放核算，推动绿色生产、绿色制造。

4.4 投标人宜按照国家有关文件或标准建设数字化工厂、智能工厂，在产品设计、原材料及组部件采购、生产制造、试验检测、包装运输等过程中采用数字化、智能化技术。

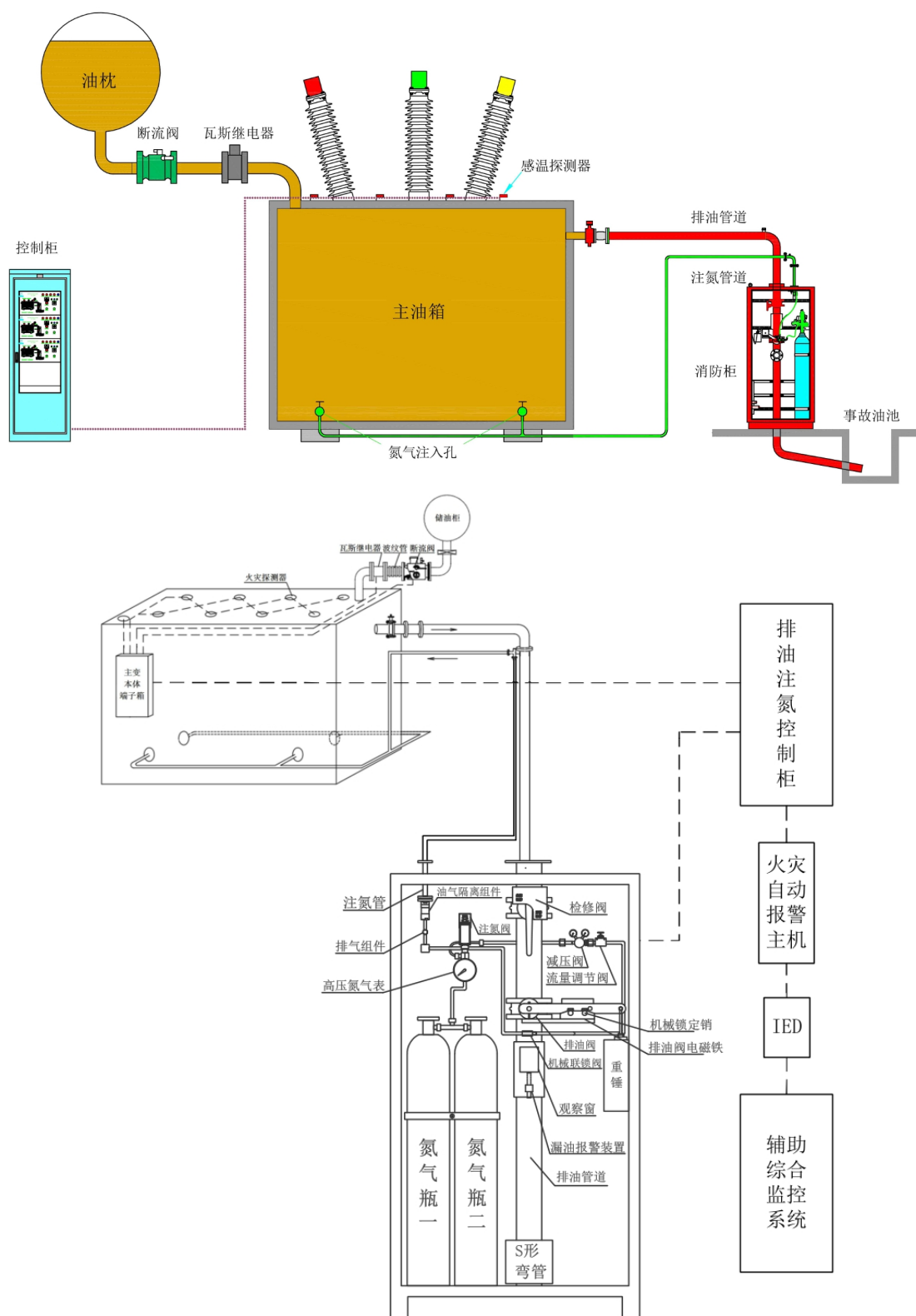
4.5 卖方应向买方提交详尽生产进度计划，按时供货，如生产进度有延误，卖方应及时将原因、影响及补救措施等向买方加以解释，并尽可能保证交货进度，否则应及时向买方通报。

4.6 应满足的文件。国家电网有限公司十八项电网重大反事故措施、国家电网有限公司输变电工程通用设备及通用设计、国家电网有限公司电力设备(交流部分)监造大纲、国家电网有限公司设备抽检规范、电网设备及材料质量管控重点措施、国家电网公司变电验收管理规定、电力监控系统安全防护相关规定等。

5. 技术要求

5.1 技术原则。

排油注氮灭火装置 (oil evacuation and nitrogen injection extinguishing equipment) 是指具有自动探测变压器火灾, 可自动 (或手动) 启动, 控制排油阀开启排油泄压, 同时断流阀能有效阻止储油柜至油箱的油路, 并控制氮气释放阀开启向变压器内注入氮气的灭火装置。装置通常由消防控制柜、消防柜、断流阀、火灾探测装置和排油注氮管路等组成。



5.1.1 消防控制柜 fire control cabinet

能接收到气体继电器、火灾探测装置等信号，控制消防柜内相应部件动作，显示灭火装置的各种状态并能报警的电气柜。

5.1.2 消防柜 fire prevention cabinet

贮存氮气并控制氮气释放、排油泄压的执行装备。通常由具有氮气贮存、氮气减压、氮气释放、流量控制、油气隔离、排油等功能部件组成。

5.1.3 断流阀 shutter

正常情况下处于开启状态，变压器发生火灾时，能自动切断自储油柜的油流向变压器油箱的阀门。

5.1.4 火灾探测装置 fire detection device

安装在变压器顶部，用于探测火灾并发出火灾报警信号。

5.1.5 排油注氮管路 oil drain and nitrogen injection pipeline

连接于排油注氮灭火装置与变压器之间，实现排油与注氮功能的管道。

5.1.6 排油阀 oil draining valve

安装在排油管路上进行排油泄压的快开型阀门。

5.1.7 排油连接阀 oil evacuation connection valve

接入和隔离排油注氮灭火装置的阀门。它用法兰固定安装在变压器油箱上部的排油管道上。

5.1.8 注氮阀（氮气释放阀） nitrogen injection valve

接受到消防控制柜的启动信号后动作并能释放氮气的阀门。

5.1.9 注氮连接阀 nitrogen injection valve

接入和隔离排油注氮灭火装置的阀门。它用法兰固定安装在变压器油箱下部的注氮管道上。

5.1.10 检修阀 service valve

安装于排油注氮灭火装置排油管的阀门，关闭后装置进入检修状

态。

5.1.11 波纹管 corrugated pipe

用于排油管路，实现管道位移和尺寸补偿的弹性波纹构件。

5.1.12 排气组件 elimination unit

正常工作情况下，用以排泄泄漏的氮气，防止泄漏氮气误入变压器油箱的组件。

5.1.13 油气隔离装置 oil-nitrogen isolation unit

用于隔离变压器油与氮气的密封装置。与氮气流动方向一致称为油气隔离装置的正向；反之称为油气隔离装置的反向。

5.1.14 门卫应急启动装置 Emergency start

一种安装在变电站门卫室，当变压器发生火灾、排油注氮灭火装置未自动启动时，可以由工作人员在变电站门卫室手动紧急启动的装置，该装置应具有声光报警及防误动功能。

5.2 功能要求。

5.2.1 一般规定

当油浸变压器采用排油注氮灭火装置时，应根据有关标准规范，结合单台油浸变压器的容量、油量、构造及其周围环境等条件进行工程设计。

5.2.2 装置要求

5.2.2.1 排油注氮灭火装置应在正常及不良工况下均能可靠动作。

5.2.2.2 消防控制柜应有自动、手动启动、远程启动（包括门卫室应急启动灭火功能）。自动状态、手动状态应有明显标志并可相互转换。无论消防控制柜处于自动、手动、就地或远方状态，手动操作启动与门卫室应急启动必须始终有效。装置应配置远程灭火启动开入接

口和远程预启动反馈开出接口。同时，应在变电站门卫室设置应急启动装置（内含装置电源开关、手动启动按钮、手动启动确认按钮（或手动启动压板）、声光报警器和消音按钮），并设置专用防护箱和防护罩。

5.2.2.3 排油注氮灭火装置应验证启动条件无误后，方可投入“自动状态”。

5.2.2.4 启动方式（具体可详见附件 1）

(1) 自动启动方式

1) 防爆自动启动方式

防爆自动启动方式应同时满足以下 3 个条件（逻辑与）：

- a) 主变压器压力释放阀或速动油压继电器的动作信号。
- b) 主变压器本体气体继电器的重瓦斯动作信号。
- c) 主变压器高、中压侧断路器跳闸动作信号。
- d) 装置处于“自动”控制方式。

2) 灭火自动启动方式

灭火自动启动方式应同时满足以下 3 个条件（逻辑与）：

- a) 有 2 个及以上独立的火灾探测装置同时发出的动作信号。
- b) 主变压器本体气体继电器的重瓦斯动作信号。
- c) 主变压器高、中压侧断路器跳闸动作信号。
- d) 装置处于“自动”控制方式。

(2) 消防控制柜手动灭火启动方式

工作人员观察到火灾后，在主变高、中压侧开关断开时，当且仅当同时按下手动启动按钮和手动启动确认按钮（或投入手启压板），排油注氮灭火装置启动灭火。主变压器高、中压侧开关未断开、单

一按下手动启动按钮或手动启动确认按钮（或投入手启压板）时，装置应不动作。

(3) 远程启动灭火方式

通过监控系统远距离操作装置动作的控制方式，当且仅当主变压器高、中压侧开关断开、装置处于“远方”控制方式、装置收到远程启动命令时，排油注氮灭火装置启动灭火。主变压器高、中压侧开关未断开、装置处于“就地”控制方式时，装置应不动作。

(4) 门卫室应急启动方式

任一火灾探测装置发出动作信号时应进行声光报警，工作人员确认发生火灾后，当且仅当门卫应急启动装置接通电源、同时按下手动启动按钮和手动启动确认按钮（或投入手启压板）且在主变电源侧开关断开情况下，排油注氮灭火装置启动灭火。主变压器电源侧开关未断开、门卫应急启动装置未接通电源、单一按下手动启动按钮或手动启动确认按钮时，装置应不动作。为避免火灾探测装置误动影响工作人员判断，门卫应急启动装置的声光报警系统应配备消音按钮，确认信号误动后，可按下消音按钮进行消音。

门卫应急启动装置应安装在门卫室易于操作处，门卫室应急启动操作步骤说明应设置在装置明显处，各电源开关、功能按钮、应标识明晰并有防误碰措施。

5.3 性能要求。

5.3.1 电源要求

5.3.1.1 消防控制柜电源电压为 DC220V，消防柜加热或照明电源电压为 AC220V。

5.3.1.2 消防控制柜的电源应由两路不同源的直流馈电屏接入，并

能在上级电源失电情况下实现自动切换，保证装置始终在工作状态。

5.3.2 抗电磁干扰性能

针对排油注氮灭火装置中敏感元件受电磁干扰误动作问题，需进行抗电磁干扰试验。

5.3.2.1 对装置整机（包括消防控制柜、消防柜、火灾探测器等）进行 EMC 试验。

5.3.2.2 对排油注氮灭火装置中关键电子元器件（PLC、继电器）进行考核。

5.3.2.3 EMC 试验共包含 10 个项目，根据排油注氮灭火装置受干扰信号的程 度，按照电磁兼容基础标准 GB/T17626 系列标准中Ⅲ级 ~ V 级试验标准进行严格考核，具体检测项目及抗干扰等级如表 1 所示。

5.3.2.4 EMC 试验中应充分考核各种电源接口、信号端口的抗干扰性。

表 1 检测项目

序号	检测项目		备注
1	电磁兼容试验 (10 项)	阻尼振荡波抗扰度	Ⅲ级
2		电快速瞬变脉冲群抗扰度	Ⅳ级
3		静电放电抗扰度	Ⅳ级
4		工频磁场抗扰度	V 级
5		脉冲磁场抗扰度	V 级
6		阻尼振荡磁场抗扰度	V 级
7		射频电磁场辐射抗扰度	Ⅳ级
8		浪涌（冲击）抗扰度	Ⅳ级
9		射频场感应的传导骚扰抗扰度	Ⅲ级
10		电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度	0% 500ms

5.3.3 消防柜

5.3.3.1 消防柜应采用 304、厚度 2mm 的不锈钢材质。外观应美观，漆膜应均匀、色泽一致，无明显磕碰、锈迹、污物、机械损伤。外表面颜色应为红色，内部各零部件应进行防腐处理，柜体应可靠接地。

5.3.3.2 消防柜应有可靠的防腐、防水、防冻、防风、防尘、防晒措施。加热除湿装置应齐全、完好。

5.3.3.3 消防柜工作环境温度范围分为如下两档：

I 档：-20℃ ~ + 60℃；

II 档：-40℃ ~ + 60℃。

5.3.3.4 消防柜 IP 防护等级应满足 IP55 要求，其中柜内相对湿度应≤85%。

5.3.3.5 柜内各元件标示、标志牌齐全正确，一次、二次接地可靠。手动操作步骤说明应设置在装置明显处，各功能按钮、操作把手应标识明晰，在经常有人通过或误碰易造成装置误动的场所，应加防护措施并设置警示标识。柜内应附装置结构看板及注意事项。

5.3.3.6 注氮阀（氮气释放阀）与排油阀间应设有机联锁阀门。

5.3.3.7 排油阀下部的排油管路上应设置漏油观测和报警装置，防止排油管路漏油导致气体继电器动作。漏油报警装置应位于排油管道内，且方便维护。同时，排油阀下部管路应设置防潮油封措施（如 S 弯）。

5.3.3.8 排油管道应设置检修阀（位于消防柜内），并能向消防控制柜提供检修状态信号。检修阀应明显标示阀门的开闭方向及开闭位置。

5.3.3.9 注氮管路应设置能够排出泄漏氮气的排气组件，防止氮气泄漏进入变压器本体导致轻瓦斯频繁动作。

5.3.3.10 排油阀或排油管路上应设置排油信号反馈装置，在油气隔离装置前端的注氮管路上应设置注氮信号反馈装置。

5.3.3.11 氮气驱动装置不应采用电爆型驱动装置，应选用抗干扰能力强的电磁式驱动阀或防爆自密封瓶头阀。

5.3.3.12 氮气释放阀宜安装在氮气储存容器上，保证释放阀后的管路平时处于无压状态，避免氮气瓶出口软管长期处于高压状态下，发生老化爆裂；装置应实现可靠监测氮气气瓶压力的功能。可采用以下三种连接方式：

(1) 氮气释放阀直接安装在氮气存储容器上。220 千伏变压器排油注氮灭火装置的氮气瓶配置至少应为 $2 \times 40\text{L}$ 。按此方式，需配置 2 个氮气释放阀及相应的控制回路；

(2) 在氮气瓶上先安装上减压阀，减压后的低压氮气管路引接至氮气释放阀。按此方式，220 千伏变压器的排油注氮灭火装置需要配置 2 套减压阀及 2 个高压表（含 2 路漏气报警）；

(3) 氮气瓶上高压氮气通过铜管引接至氮气释放阀。按此方式，220 千伏变压器的排油注氮灭火装置仅需配置 1 套氮气释放阀和 1 套减压阀，元器件配置较少、回路较为简洁，但应注意铜管接头的选型与氮气瓶的瓶头阀接口配套，以有效防范高压氮气管路漏气。

5.3.3.13 排油阀结构型式可采用重锤或电动阀，动作时间小于 3s。

5.3.3.14 对于重锤结构，采用电磁铁驱动脱扣结构的，排油及注氮阀动作线圈功率应大于 $\text{DC}220\text{V} \times 1.5\text{A}$ ；采用电磁铁直接支撑结构的，排油及注氮阀动作线圈功率应大于 $\text{DC}220\text{V} \times 3\text{A}$ 。对于采用其他结构的注氮阀，注氮阀动作线圈功率应大于 $\text{DC}220\text{V} \times 1.5\text{A}$ 。

5.3.3.15 排油阀重锤启动机构上应增加机械锁定功能，检修时能

够机械锁定，锁定后无论任何情况，重锤均不会落下。

5.3.3.16 排油阀机械防误要求

(1) 对于重锤结构，应满足两个独立的机械动作条件，可采用双电磁铁机械机构或其他机械结构，分别由两个独立的控制回路控制，只有 2 个控制回路同时发出启动信号后，双电磁铁动作，重锤才能掉落开启排油阀。

(2) 对于电动阀结构，排油电动阀采用电磁铁和电动阀配合，两者之间增加机械限位，电磁铁动作解除限位时，电动阀才能启动；两者同时动作时，才能启动排油阀。

5.3.3.17 氮气瓶额定容积应满足 CECS187：2005《油浸变压器排油注氮灭火装置技术规程》3.1.2 配置要求（详见表 2），氮气选用纯度不低于 99.99%的工业氮气。

表 2 氮气瓶配置

油浸变压器容量（MV·A）	≤50	>50，≤360	>360
单位氮气瓶容积（L）	40	40	63
氮气瓶数量（个）	1	2	2
氮气瓶工作压力（MPa）（20℃）	15±0.5	15±0.5	15±0.5
注氮工作压力（MPa）	0.5~0.8	0.5~0.8	0.5~0.8

5.3.3.18 注氮工作压力为 0.5 ~ 0.8 MPa，氮气注入至灭火时间小于 60s，持续注氮时间≥10min。

5.3.3.19 排油注氮灭火装置的阀门与管道密封件应采用丙烯酸酯橡胶或氟硅橡胶优质耐油材质。

5.3.4 消防控制柜

5.3.4.1 采用一台消防控制柜控制多台消防柜时，每台消防柜应对应独立的控制单元，且各控制单元应相互独立，互不干扰。

5.3.4.2 每台变压器的排油注氮灭火装置内安装控制总成 1 套，控

制方式可采用集成电路、PLC 或继电器。

5.3.4.3 消防控制柜工作环境温度范围：0℃ ~ + 50℃。相对湿度 ≤ 85%（40℃）。

5.3.4.4 装置 24V 电源及回路不应出保护室，以免引进干扰。

5.3.4.5 中间继电器动作电压应在额定直流电源电压的 55%-70%范围内，动作功率应不低于 5W。中间继电器指排油注氮灭火装置控制回路中参与动作逻辑的中间继电器（至少包括火灾一动作、火灾二动作、超压动作、断路器跳闸动作、本体重瓦斯动作等）及排油、注氮出口继电器。

5.3.4.6 排油阀及注氮阀电磁铁启动回路两侧应串接启动条件接点进行闭锁，避免单接点启动直接出口，确保排油及注氮电磁铁正常运行时不带电。（具体可详见附件 2）

5.3.4.7 控制面板上的各控制开关和信号灯设置齐全、布局合理，手动按钮防误动保护罩完好。柜内各类二次元器件标示、标牌齐全、正确。

5.3.4.8 消防控制柜应设置相应指示灯及按钮（压板）：装置电源一投入指示、装置电源二投入指示、本体重瓦斯动作指示、主变本体压力释放（主变油箱油压超压）指示、主变高、中压侧断路器分位指示、断流阀关闭指示、检修阀关闭指示、检修锁定指示、氮气瓶压力低指示、排油阀漏油指示、1 号火灾探测器动作指示、2 号火灾探测器动作指示、排油阀动作指示、注氮阀（氮气释放阀）动作指示、排油注氮装置动作指示、排油注氮装置故障指示、系统投入/退出指示、装置手动/自动指示、装置远方/就地指示等指示灯，系统投入/退出转换开关、自动/手动状态转换开关、远方/就地转换开关，声光报警，

复归、消音、指示灯自检、手动启动及手动启动确认等按钮（压板）。

5.3.4.9 排油注氮灭火装置应至少具备两组信号端子，其中一组用于接入主设备监控系统，另一组用于接入辅助综合监控系统，典型信号列表及接入方式详见附件 3。

5.3.4.10 用于排油阀和注氮阀动作的启动出口继电器应采取防误碰措施（如试验按钮、衔铁位置加装防护罩），防止装置误动。

5.3.5 火灾探测装置

5.3.5.1 火灾探测装置应采用玻璃球型火灾探测器或易熔合金型火灾探测器。

5.3.5.2 每台变压器应安装 8 个及以上火灾探测装置，安装在变压器顶部的重点设防部位（如套管、压力释放阀等），且采用变压器顶部两侧交叉布置。应设计为两个独立回路，每个探测器动作接点应独立引至主变本体端子箱或现场消防柜内，在箱柜内进行逻辑接线形成独立的两路火灾动作信号（每路火灾动作信号由两侧探测装置 Z 形交叉组合）。

5.3.5.3 火灾探测装置防雨罩应完好、齐全。防雨罩应采用不锈钢材质。

5.3.5.4 动作温度

(1) 玻璃球型火灾探测器动作温度： $93^{\circ}\text{C} \pm 4^{\circ}\text{C}$ 。

(2) 易熔合金型火灾探测器动作温度：按 GA835-2009《油浸变压器排油注氮灭火装置》6.25 规定的方法进行动作温度试验，其动作温度不应超过下式规定的范围：

$$X \pm (0.035X + 0.62)$$

式中：X—公称动作温度（由生产单位提供），单位为摄氏度（ $^{\circ}\text{C}$ ）。

5.3.6 断流阀

5.3.6.1 断流阀应带有能直接观察阀门启闭状况的位置指示，具有手动复位装置。

5.3.6.2 断流阀动作流量应满足 GA 835-2009《油浸变压器排油注氮灭火装置》5.4.3 要求，动作流量不应大于生产单位公布值。断流阀达到额定流量时应能可靠关闭，并能可靠输出信号。

5.3.6.3 断流阀外观应为红色，明显部位应永久性的标注：产品名称、生产单位或商标、型号规格、流动方向、公称通径、关闭流量。

5.3.6.4 断流阀选用配重式结构。

5.3.6.5 户外安装的断流阀应配置不锈钢材质防雨罩，并确保断流阀本体及其二次电缆进线 50mm 被遮蔽，45°向下雨水不能直淋。正常大气条件下，信号输出端子与外壳之间的绝缘电阻应大于 20MΩ。

5.3.6.6 断流阀控制手柄应有“手动打开”、“运行”、“手动关闭”三个位置，安装后可将手柄设定在“手动关闭”位置试验电气接线是否正确。

5.3.7 管道

5.3.7.1 排油孔应设置在变压器的端面距变压器油箱顶部 200mm 处，并应配备焊接的排油管，其管径应符合表 3 的规定。

表 3 排油管最小直径(mm)

油浸变压器容量 (MV · A)	排油管的直径 (mm)
≤360	DN100
>360	DN150

5.3.7.2 注氮孔应均匀对称布置在变压器两侧距变压器油箱底部 100mm 处，并应配备 DN25 的焊接注氮管。注氮孔的数量应根据变压器的储油量确定，并符合表 4 的规定。

表 4 注氮孔数量(个)

油浸变压器容量(MV · A)	注氮孔数量(个)
≤50	2
>50, ≤360	4
>360	6

5.3.7.3 管道材质应选用热镀锌无缝钢管（外壳需热镀锌，管道内侧不应热镀锌）或 304 不锈钢管。法兰对接面应采用“平面+凹面”的对接方式。所有密封件应采用丙烯酸酯橡胶或氟硅橡胶优质耐油材质。

5.3.7.4 排油管伸向消防柜的水平管道（放气塞方向）应有 2% 的上升坡度。水平管道直线长度不应超过 8 米。超过 5 米时，中间应加支撑。

5.3.7.5 排油、注氮管道应按照“最大可能场内预制，减少现场焊接”的原则，排油管路现场焊接点数不得多于 2 个，四孔和六孔的注氮管路现场焊接点数分别不得多于 3 个和 5 个。若需现场加工，卖方应负责完成改造项目现场所有排油、注氮管路等所涉及的加工作业（如管路切割、焊接等）及相关辅材供应。

5.3.7.6 管道应加装箭头指示（油路指向消防柜，气路指向变压器）。

5.3.7.7 所有的阀门应采用闸阀或平板阀，不应使用球阀。

5.3.7.8 排油管路宜增设波纹管管路，防止冷热交替发生渗油。

5.3.7.9 管道应可靠接地，法兰之间应加装等电位连接片。

5.4 接口要求。

接口配套：

5.4.1 本装置火灾探测装置底座支架固定在变压器本体上。

5.4.2 本装置断流阀由卖方提供给施工单位，由施工单位统一安装。断流阀尺寸（长度、孔距等）应与项目改造现场变压器接口匹配。

5.4.3 变压器端子箱预留 10 个端子供消防柜使用。

5.4.4 预留新一代集控系统远程启动水喷雾灭火系统的接口，例如启动接点等。

6. 试验

6.1 出厂试验。交货前买方可指定专业检测机构对合同产品进行抽检，抽检项目由买方确定。如经检验和试验不符合本技术规范，买方可以拒收、取消卖方中标资格、解除合同。虚假应标的按相关法律、法规及规定处理。卖方应根据技术要求及技术参数，完成各项工厂试验报告。

6.2 现场交接试验。根据 GA 835-2009 油浸变压器排油注氮灭火装置、GA 61-2010 固定灭火系统驱动、控制装置通用技术条件、CECS 187：2005 油浸变压器排油注氮灭火排油注氮装置技术规程、国网设备部关于加强油浸变压器排油注氮灭火装置全寿命周期管理的通知（设备变电〔2020〕13 号）等进行产品现场交接试验，试验结果满足所有技术要求及技术参数。

7. 设计联络、监造、技术服务

7.1 设计联络。根据需要，买方与卖方应召开设计联络会，审查产品设计方案，确定设计、制造、试验进度，确定技术资料和相关图纸，特别是各种接口布置尺寸，审查交货计划和现场试验大纲等。买方有权对合同产品提出进一步改进意见，卖方应作出改进或说明。

7.2 工厂检验和监造。买方有权派遣其检验监造人员到卖方产品生产场所，对合同产品的加工制造进行检验和监造。卖方应积极配合

买方监造工作，监造范围方式内容由买方根据国网公司设备监造大纲确定。如经检验监造有不符合技术规范的产品，买方可以拒收，卖方应无偿更换。

7.3 技术支持。卖方应在买方约定时间内，安排专业技术人员准时到达项目实施现场，参加项目实施前的现场勘察及改造方案编写、审核、确认等前期工作；原则上买方提前 3 天通知卖方。卖方在得到买方通知后，应指派合格有经验的人员负责现场安装调试，并免费培训运行操作及维护人员。装置安装调试应满足 CECS187：2005《油浸变压器排油注氮装置技术规程》中相关规定。现场投运前和试运行中发现的设备缺陷和元件损坏，卖方应及时无偿修理或更换；保修期内产品出现不符合功能要求和技术指标要求，卖方应立即响应负责修理或更换。

8. 包装和运输

产品制造完成并通过试验、检验后应及时包装，内附产品说明书、图纸、合格证、拆卸件一览表、装箱单、铭牌图、备品备件清单及技术资料等；包装箱外应标明买方的订货号、发货号、包装储运图示标志(符合 GB/T191)等信息；所有部件经妥善包装或装箱后，在运输过程中尚应采取其他防护措施，以免散失损坏或被盗；各种包装等应确保各零部件在运输过程中不致遭到损坏、丢失、变形、受潮和腐蚀；整体产品或分别运输的部件都要适合运输和装载的要求；控制木质材料使用量，提高可循环回收包装材料使用比例。

(二) 专用部分

(二) 专用部分格式如下：

1. 范围

本文件规定了变压器排油注氮灭火装置采购的标准技术参数、使用环境条件、组件材料配置的项目需求及投标人响应等要求。本文件适用于变压器排油注氮灭火装置采购。

2. 标准技术参数

技术参数特性表是国家电网有限公司对采购设备的基础技术参数要求，在招投标过程中，投标人应该依据招标文件，对技术参数特性表中标准参数值进行响应，详见表 1。

表 1 技术参数特性表

序号	技术参数名称	单位	项目需求值或表述	投标人响应值
1	变压器排油注氮灭火装置	套	详见“（一）通用部分 5. 技术要求”	
1.1	消防柜总成	套	包含氮气瓶、排油装置、自密封瓶头阀、排油阀等消防柜内所有配件。	
1.2	控制柜总成	套	2260mm×800mm×600mm	
1.3	断流阀	套	配重式结构，法兰连接。	
1.4	火灾探测装置	只	玻璃球型火灾探测器/易熔合金型火灾探测器	
1.5	耐高温阻燃铠装电缆	米	不少于 5 芯，截面积 2.5mm ² ，用于变压器顶部火灾探测装置之间的连接电缆。	
1.6	排油管道	米	DN125	
1.7	注氮管道	米	DN25	
1.8	阀门	个	按需	
1.9	法兰	个	按需	
1.10	密封件	套	用于阀门密封等。	
1.11	消防信号模块，输入模块	个	用于接收探测器等设备的反馈信号，工作电压 DC24V。	
1.12	消防信号模块，输出模块	个	用于输出联动控制信号的设备，工作电压 DC24V。	
1.13	消防信号模块，输入输出模块	个	用于接收探测器等设备的反馈信号、输出联动控制信号的设备，工作电压 DC24V。	

序号	技术参数名称	单位	项目需求值或表述	投标人响应值
1.14	门卫应急启动装置总成	套	含电源开关、手动启动按钮、手动启动确认按钮（或手启压板）、声光报警、消音按钮等。	
1.15	电源电缆	米	额定电压：___ 450/750 _____ 规格型号：WDZB2N-KYJYP2-23-450/750 4x4 (燃烧性能 B2 级及以上)	
1.16	控制电缆	米	额定电压：___ 450/750 _____ 规格型号：WDZB2N-KYJYP2-23-450/750 7x2.5 (燃烧性能 B2 级及以上)	
1.17	信号电缆	米	额定电压：___ 450/750 _____ 规格型号：WDZB2N-KYJYP2-23-450/750 10x1.5 (燃烧性能 B2 级及以上)	
1.18	氮气压力表	只	备品备件	
1.19	注氮阀电磁铁	只	备品备件	
1.20	排油阀电磁铁	只	备品备件	
1.21	中间继电器	只	备品备件	
1.22	火灾探测装置	只	备品备件	
1.23	感温电缆（户外型）	套	户外型，可恢复式，105℃，缆式线型感温探测器，线缆带铠装，每套长度 200 米，配套配齐感温电缆夹、感温电缆终端盒、感温电缆转换盒、感温电缆转换盒箱（不锈钢、防潮，IP 等级不低于 IP55）、感温电缆信号中继器、输入模块等	
1.24	接入辅助控制系统测控装置（带规约转换）	台	满足接入的开关量不少于 50 个，并通过装置自带规约转换器将开关量信号接入站内辅控系统后台及辅控系统调度端。	

3. 使用环境条件

典型使用环境条件见表 2，特殊环境要求根据项目情况进行编制。

表 2 使用环境条件表

序号	名称		单位	项目需求值	投标人响应值
1	环境温度	最高温度	℃	+40	
		最低温度		-10	
		最大温差		25	
2	湿度	日相对湿度平均值	%	≤95	
		月相对湿度平均值		≤90	

序号	名称		单位	项目需求值	投标人响应值
3	海拔		m	≤1000	
4	耐受地震能力	水平加速度	m/s ²	/	
5	安装场所		无	/	
7	污秽等级		无	/	

4. 组件材料配置

表 3 为组件材料配置表, 本表仅为格式, 包括组件元件部件名称、型式规格参数、单位和数量等信息, 具体内容根据招标项目情况进行编制。

表 3 组件材料配置表

序号	名称	单位	型式、规格(项目需求值)	数量(项目需求值)	投标人保证值
1	变压器排油注氮灭火装置	套	详见《表 1 技术参数特性表》	1	
1.1	消防柜总成	套	详见《表 1 技术参数特性表》	1	
1.2	控制柜总成	套	详见《表 1 技术参数特性表》	1	
1.3	断流阀	套	详见《表 1 技术参数特性表》	1	
1.4	火灾探测装置	只	详见《表 1 技术参数特性表》	0	
1.5	耐高温阻燃铠装电缆	米	详见《表 1 技术参数特性表》	0	
1.6	排油管道	米	详见《表 1 技术参数特性表》	20	
1.7	注氮管道	米	详见《表 1 技术参数特性表》	20	
1.8	阀门	个	详见《表 1 技术参数特性表》	按需	
1.9	法兰	个	详见《表 1 技术参数特性表》	按需	
1.10	密封件	套	详见《表 1 技术参数特性表》	按需	
1.11	消防信号模块, 输入模块	个	详见《表 1 技术参数特性表》	0	
1.12	消防信号模块, 输出模块	个	详见《表 1 技术参数特性表》	0	

序号	名称	单位	型式、规格(项目需求值)	数量(项目需求值)	投标人保证值
1.13	消防信号模块，输入输出模块	个	详见《表1 技术参数特性表》	10	
1.14	门卫应急启动装置总成	套	详见《表1 技术参数特性表》	1	
1.15	电源电缆	米	详见《表1 技术参数特性表》，施工单位负责敷设，投标人负责接线	200	
1.16	控制电缆	米	详见《表1 技术参数特性表》，施工单位负责敷设，投标人负责接线	1500	
1.17	信号电缆	米	详见《表1 技术参数特性表》，施工单位负责敷设，投标人负责接线	0	
1.18	氮气压力表	只	备品备件 详见《表1 技术参数特性表》	1	
1.19	注氮阀电磁铁	只	备品备件 详见《表1 技术参数特性表》	1	
1.20	排油阀电磁铁	只	备品备件 详见《表1 技术参数特性表》	1	
1.21	中间继电器	只	备品备件 详见《表1 技术参数特性表》	3	
1.22	火灾探测装置	只	备品备件 详见《表1 技术参数特性表》	2	
1.23	感温电缆（户外型）	套	详见《表1 技术参数特性表》，投标人负责安装	2	
1.24	接入辅助控制系统测控装置（带规约转换）	台	详见《表1 技术参数特性表》	1	

注：表中仅为1套排油注氮灭火装置所含所有元器件，所有备品备件应是全新的，且型号规格与卖方提供的排油注氮灭火装置所使用的型号规格一致，并具有互换性。现场以下电缆由投标人采购并委托工程建设单位施工：

(1) 消防控制柜至消防柜的控制电缆；

- (2) 测控柜至消防控制柜的控制电缆；
- (3) 主控室电源屏至消防控制柜的电源电缆；
- (4) 现场电源箱至消防柜的交流加热电缆；
- (5) 消防控制柜至消防柜的排油阀与注氮阀操作电源电缆；
- (6) 主变压器本体重瓦斯信号、主变压器本体压力释放阀或速动油压继电器的动作信号、断流阀、火灾探测装置至主变压器端子箱的控制电缆；
- (7) 变压器顶部火灾探测装置之间的连接电缆，由投标人提供耐高温阻燃电缆；
- (8) 消防模块需接入前期火灾报警系统，投标人应负责前期火灾报警系统的接入工作。
- (9) 排油注氮信息需接入前期综合辅助控制系统，中标厂家应负责前期综合辅助控制系统的接入工作，因满足上述要求而增加的软件、硬件等费用均由中标厂家承担。
- (10) 控制柜与就地柜之间控制电压需采用 DC220 强电控制。

5. 图纸资料

对于技术规范书不易体现的接口尺寸、布置形式等情况需上传图纸的，可作为技术规范附件一同上传，图纸应采用 dwg 格式。本装置尺寸及消防柜连接管、系统接线由卖方提供图纸，系统接线图纸包括电气原理图、端子接线图，由投标人提供给招标人确认。竣工验收时，投标人应提供以下质量管控资料：

- (1) 说明书、图纸，对于采用 PLC 的装置还应提供 PLC 梯形图。
- (2) 安装调试记录（包括隐蔽工程检验记录）。
- (3) 重要元器件如继电器、PLC 产品合格证；电器元件如接触器等

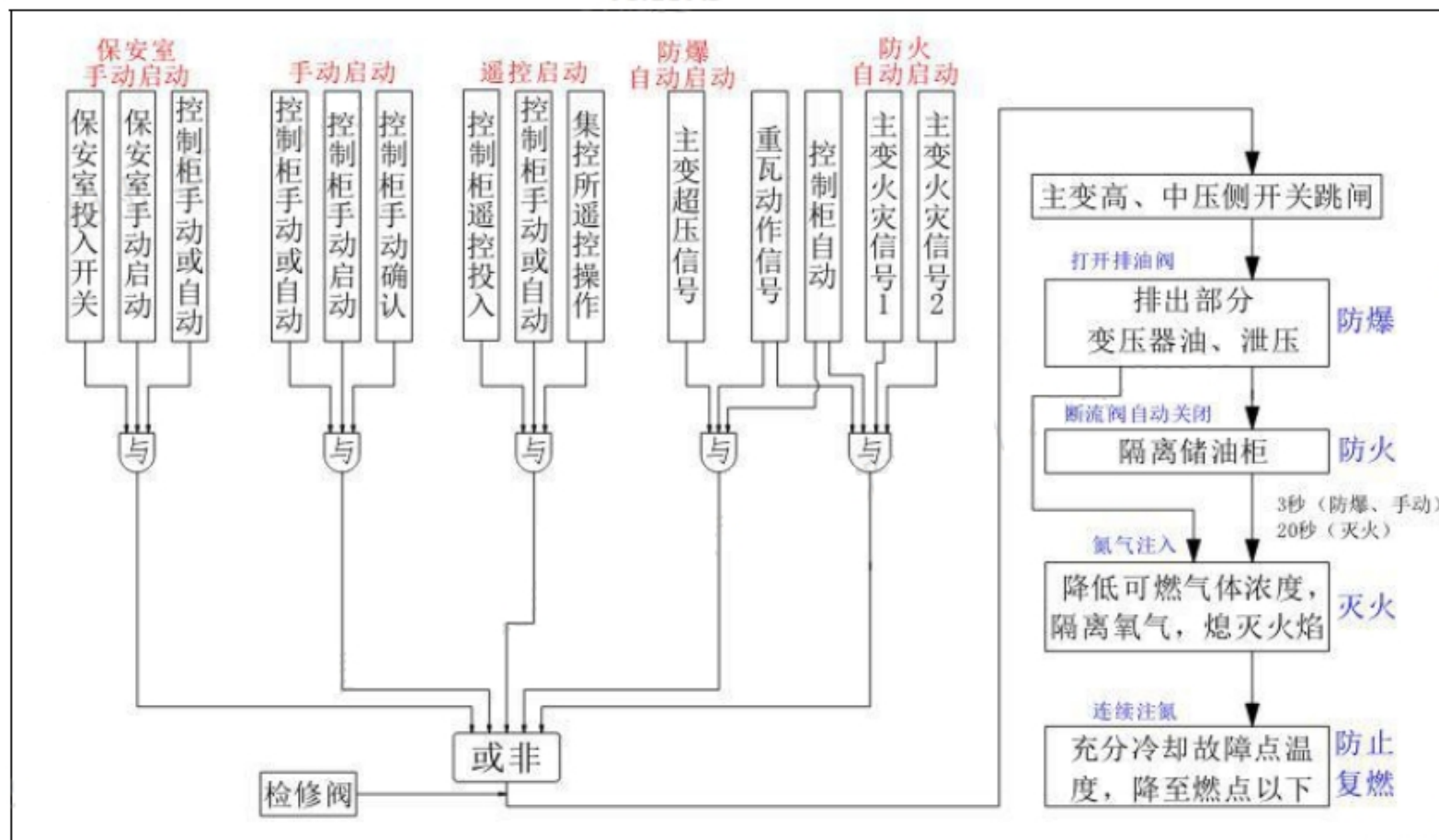
产品合格证；排油阀、注氮阀、减压阀、氮气瓶组、压力表、油气隔离装置等产品合格证。

(4)具有资质第三方出具的同型号产品的型式检验/试验报告、本产品出厂试验报告。

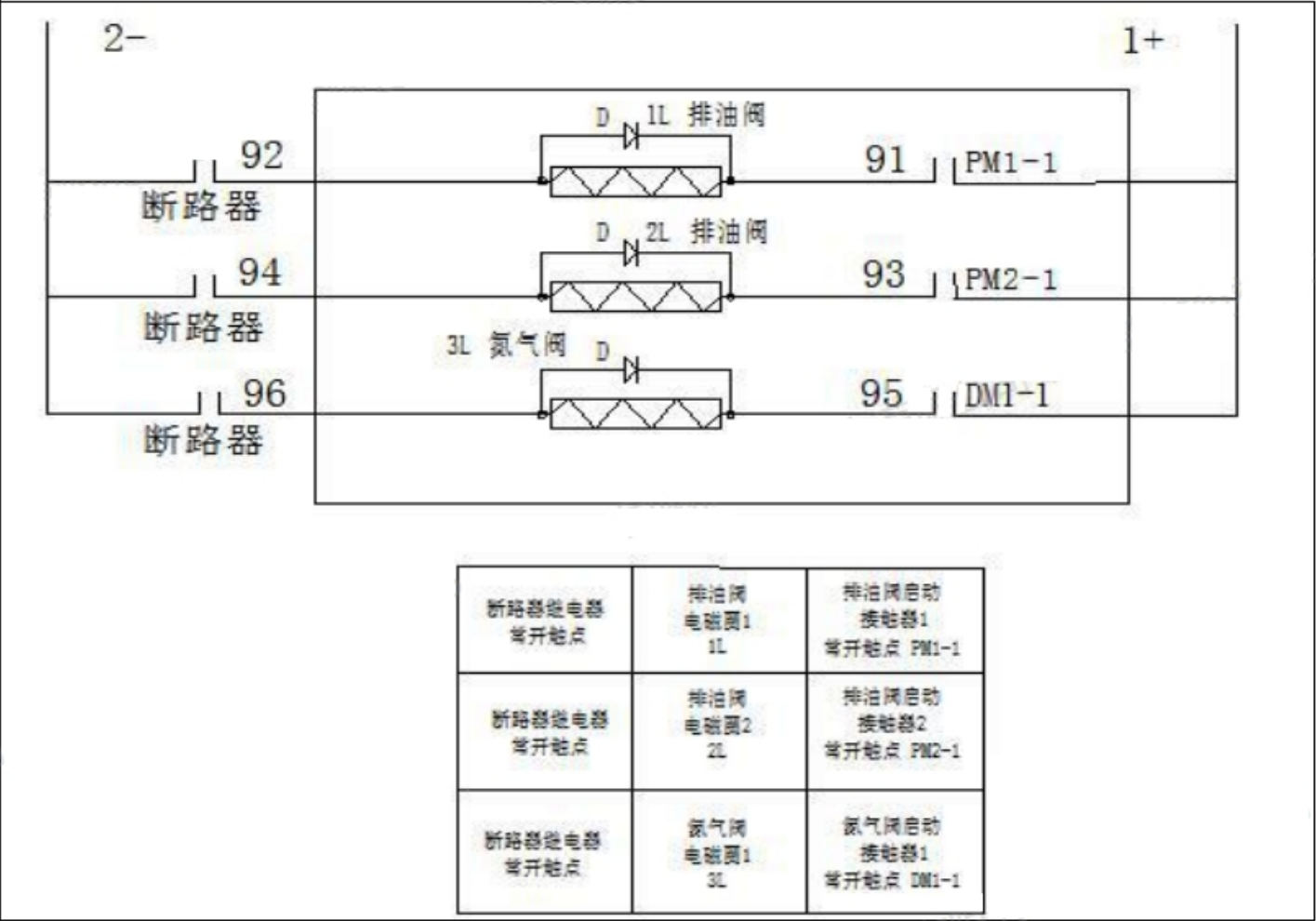
(5)由国家相关部门颁发的自愿性认证证书。

(6)由电力行业有 CNAS 和 CMA 资质的第三方检测机构出具的检测评估报告（含电磁兼容等项目）。

附件 1：排油注氮灭火装置启动方式典型逻辑图



附件 2：排油阀及注氮阀电磁铁典型回路图



附件 3：排油注氮灭火装置典型信号列表及接入方式

序号	信号名称	告警分类	辅助综合监控系统信号接入方式	主设备监控系统信号接入方式
1	排油注氮装置 1 号火灾探测器动作	事故	光字牌、报文	合并为“排油注氮装置火灾报警”信号，以光字牌、报文形式接入主设备监控系统。
2	排油注氮装置 2 号火灾探测器动作	事故	光字牌、报文	
3	排油注氮装置动作	事故	光字牌、报文	合并为“排油注氮装置动作”信号，以光字牌、报文形式接入主设备监控系统。
4	排油注氮装置排油阀动作	事故	光字牌、报文	
5	排油注氮装置注氮阀动作	事故	光字牌、报文	
6	排油注氮装置远程启动反馈	事故	光字牌、报文	
7	排油注氮装置 本体重瓦斯开入	异常	光字牌、报文	不接入
8	排油注氮装置 本体压力释放开入 或 排油注氮装置 主变油箱油压超压	异常	光字牌、报文	合并为“排油注氮装置异常”信号，以光字牌、报文形式接入主设备监控系统。其中“排油注氮装置本体压力释放开入”信号不接入主设备监控系统。
9	排油注氮装置 断流阀关闭	异常	光字牌、报文	
10	排油注氮装置 检修阀关闭	异常	光字牌、报文	

序号	信号名称	告警分类	辅助综合监控系统信号接入方式	主设备监控系统信号接入方式
11	排油注氮装置 检修锁定	异常	光字牌、报文	
12	排油注氮装置 排油阀漏油告警	异常	光字牌、报文	
13	排油注氮装置 氮气瓶压力低告警	异常	光字牌、报文	
14	排油注氮装置失电	异常	光字牌、报文	
15	排油注氮装置故障	异常	光字牌、报文	
16	排油注氮装置系统退出	异常	光字牌、报文	
17	排油注氮装置 手动启动功能投入	异常	光字牌、报文	
18	排油注氮装置 起动出口接点动作	告知	光字牌、报文	合并为“排油注氮装置状态告知”信号， 以光字牌、报文形式接入主设备监控系统。
19	排油注氮装置主变高中压侧 开关分位开入	告知	光字牌、报文	
20	排油注氮装置系统投入	告知	光字牌、报文	
21	排油注氮装置 自动启动功能投入	告知	光字牌、报文	
22	排油注氮装置 远方控制	告知	光字牌、报文	

序号	信号名称	告警分类	辅助综合监控系统信号接入方式	主设备监控系统信号接入方式
23	排油注氮装置 就地控制	告知	光字牌、报文	