## IFMS智能流体管理系统 - DE智能变频技术

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

文件编号:81.192

**日期:**2016.5.3

**替代:** New

**日期:** New

## 典型技术规格

1. **概述**

提供并安装完整的预制式的冷冻水流体管理系统-Armstrong iFMS™-DE型号\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

DE iFMS智能流体管理系统应提供所需的流量和扬程，满足设计范围由下列参数范围确定出的冷冻水每天制冷负荷：

* 设计每天制冷量为\_\_\_吨（kWc）到\_\_\_\_吨（kWc）
* 系统设计日间温差为\_\_\_摄氏度（华氏度）
* 系统在\_\_\_\_\_%最低效率时的设计扬程\_\_\_\_米（英尺）

冷冻水流体管理系统配置为\_\_\_\_\_\_\_（一次冷冻水可变流量，一次冷却水可变流量，一次恒定流量或二次冷冻水可变流量）

该系统是完全集成的系统，有系统设计和元件性能责任主体单一的优点。作为一个全集成的系统，优点在于方案设计和各部件集成由一家供应商承担并且负全责。

如果安装工作遵守《安装、操作与维护手册》的说明进行，结构设计能确保在湿的工况下承受该系统的总重量，不产生有害弯曲形变。如果系统安装根据提供的安装操作维护手册进行，那么整体结构是可以支撑系统的重量，而不产生任何形变的隐患。

该集成系统还包括：中间配管接头、弯头配件、三通接头配件、主管支撑管夹、必要的测试点、排气口、排水接口及面板安装型压力表。

* 1. 本部分应满足《总则，基本材料和方法》章节的要求。
  2. 集成系统中的各部件必须符合本规格说明中机电部分的所有其他相关章节。
  3. 以下技术规范将详细说明工厂装配集成系统的部件和结构应满足的最低要求。
  4. 可接受的制造商包括Armstrong或经批准的同等制造商。
  5. 同等及备用制造商必须在招标结束前向业主或业主的咨询方提供书面投标要求。所提交的修改版标书必须在标底基础上体现出更高的节能性。制造商必须在投标前提供以下信息：
     1. 控制操作顺序运行控制逻辑
     2. 类似设备的业绩表
     3. 说明书差异表技术规范偏离表
     4. 设备选型数据

1. **产品**
   1. 泵，电机及智能控制系统
   2. 入口导流器
   3. 出口多功能阀
   4. 控制系统
      1. IPC 9511或IPC 9521（一次侧变流量控制）
      2. IPS 4002（二次或一次泵变流量控制）
      3. 并联无传感器控制（二次泵变流量控制）
      4. 无控制器
2. **提交资料及操作手册**
   1. 提交资料至少应包含以下内容**：**
      1. 系统运行的描述，纸质及电子版按比例绘制的三维图纸，CAD格式的二维平面和侧视图和系统总结设计模板。
      2. 成套设备的尺寸和总布置图，包括列出所有包含元件的材料表。
      3. 供电及控制接线图。
      4. 所有主要组件的设备资料，主要组件包含但不限于：换热器、泵、入口导流器、、出口多功能阀、泵辅助配件、定速驱动器、泵/机房控制器、蒸汽控制阀、冷凝水回流装置、气水分离器、控制阀、蝶式隔离阀和稳压罐。
      5. 阀门、过滤器和管道组件的样本。
      6. 管路系统图，需示出部件型号、管道尺寸、接头、表计、温度计、配管专业组件和仪表。
      7. 结构设备框架图，示出构件的数量及尺寸。
      8. 设备外部封闭结构的细节说明，包括隔热、墙体和屋顶的细节，包括封闭结构上的开孔开洞。
      9. 控制系统布置图，包含操作顺序
      10. 所要求的结构计算：包括重心、抗弯计算、抗震计算（可能会产生额外的费用）
3. **质量保证**
   1. 成套系统制造商必须持有ISO 9000质量认证或经过批准的同等资质。
   2. 成套系统制造商必须是经过批准的UL“成套泵系统”制造商清单中的一员。
   3. 成套系统制造商负责设备的独立控制逻辑，负责将这些独立的控制系统集成到主控制平台。机械系统控制供应商必须是目的地国家认同的制造商，且必须能与建筑控制系统（BAS）进行通讯。
   4. 如果客户有要求，制造商应能提供质量保证手册。
   5. 如果客户有要求，制造商应能提供归档的测试步骤文件。
   6. 整个成套系统应在发货前在工厂作为一个整体单元进行性能测试，以确认设备性能，如果客户有要求，应提供归档的测试结果文件。控制系统应该在工厂模拟所有控制顺序及报警进行测试。需在现场进行复杂启动程序的设备，如制冷机和锅炉，不需在工厂进行测试。
   7. 所有管道系统应在发货前在工厂进行压力测试。
   8. 工厂测试设备应根据质量保证手册的要求进行标定，如客户有要求，应可提供给客户检查。
4. **安装及承包商的职责**
   1. 拆除保护性包装，例如热缩包装、木箱及包装。
   2. 在现场接收货物（包括进行内部和外部检验）并保持货物包（内部和外部）的清洁度，包括碎片。
   3. 检查内部和外部情况；如果发现任何明显的损坏，或如果发现从抵达现场时到置于其最终位置这段时间内货物发生移动，则应进行报告。
   4. 准备屋顶/房间：承包商应负责供货和安装所有屋顶材料，如封堵料和将设备单元就位所需的其它项目。屋顶设备包括但不限于：屋面缘、托梁，工字梁和弹簧减震轨。承包商有责任确认供应商将提供的屋顶设备。
   5. 遵照随箱提供的说明书，将各段吊装到最终位置。
   6. 如果成套设备分段运输，将各段按照随箱提供的说明进行拼装，包括制造厂提供的内部电路、管路及防护材料。
   7. 根据需要和制造商的说明进行找平和找高（垫垫片）。
   8. 上紧运输过程中可能由于振动变松的紧固件。
   9. 设备重新对中、找平，包括泵。
   10. 有要求的所有管道和设备进行隔热防护。
   11. 用水冲洗、充注系统。
   12. 根据需要安装安全设备。
   13. 成套系统的所有现场连接工作，包括配管、电气及排水系统。
   14. 接入机械系统所需的电源等装置，包括生活水
   15. 排查集成系统和机房连接部分的水力系统的接头（流体进入和输出）
   16. 需现场安装的设备，包括系统单元的压力/温度传感器、流量表、及相关接线。（现场安装设备清单会跟安装说明书一起提供）。
   17. 修补、重刷吊装过程中出现的划痕和轻微凹痕。
   18. 取得系统启动需要许可及进行检查。
   19. 在制造厂人员的指导监督下启动系统。
5. **泵和电机**
   1. DE4300智能变频泵
      1. 提供DE4300智能变频泵型号\_\_\_\_\_\_。DE智能变频技术选型的需要包含初始设计点的流量\_\_\_\_\_ M³/h (Lps, USgpm)和扬程\_\_\_\_\_米（英尺），也可以提供\_\_\_%最小效率点的流量\_\_\_\_\_\_ M³/h (Lps, USgpm)和扬程\_\_\_\_\_米（英尺）。
      2. 提供单级，单吸或双吸立式管道泵，具有最小扬程的特性，提供功率为\_\_\_hp，TEFC电机电压 60/3/\_\_\_\_V，高效NEMA电机以及Armstrong NEMA / UL Type-12集成变频器。
      3. 变速控制应与电机上集成，形成泵、电机和传动的组合，确保所有组件最佳配合，在设计区间及运行区间内，可以防止在任何运行工况下电机过载。
      4. 水泵构造：泵壳-对于12bar（175 psig）以下压力，65°C （150°F）温度的工况，使用铸铁并配ANSI-125 / PN16法兰。对于25 bar（375 psig）以下压力，65°C （150°F）温度的工况，使用球墨铸铁并配ANSI-250 / PN25法兰。进出水口应采用法兰连接，尺寸相同；应钻孔攻丝，用作密封冲洗接口和测量接口。
      5. 叶轮-青铜材质，全封闭型。做好动平衡。安装的叶轮直径小于叶轮宽度的6倍时，要求进行双平面平衡。
      6. 轴-提供不锈钢泵轴
      7. 联轴器-高抗拉铝合隔板式联轴器，该设计便于在现场拆卸维护，拆下后在泵轴和电机轴之间留出足够的空间，在不干涉泵或电机其它元件的情况下，可以保养、更换机械密封。应按照ANSI B15.1里的第8章以及OSHA 1910.219的要求，为联轴器提供全密封式保护罩。
      8. 机械密封-应为不锈钢多弹簧外部平衡式机械密封，并采用Viton®氟化橡胶辅助密封，碳质旋转面和碳化硅固定底座，提供316不锈钢压盖板，以及工厂安装冲洗管，配手动排气孔，在启动水泵前使用空气吹扫。
      9. 所有采用对开联轴器泵都应配置下密封腔节流套，确保密封件维持良好的冷却和润滑的效果。密封冲洗管附件（如果需要提高密封腔清洁度）：安装承包商应该在冲洗完毕后定期更换过滤器，直到和业主交接。另外，如果使用免维护配件，需要泵压差大于20m/2bar才能高效运行。在通向机械密封的冲洗管上安装带可视液流指示器的免维护杂质分离器。
      10. 所有冷却泵自动冲洗管线。
   2. 每台泵预编程智能控制器

**基本要求**

* + 1. Armstrong应用指南：所有集成控制器至少需要UL 12 （IP54/55）密封预防溅水。在露天或配有喷淋装置的使用场合，可以使用UL Type 4X （IP66）防护等级。UL 4X通常会提供一个防雨罩，保护控制器键盘免受紫外线，大风及雨雪的影响。对于安装在盖板下而不需要防雨罩的情形，如果合适，请明确“不需要防雨罩”：集成了UL 12最低防护等级，完整的“无传感器控制”包含“熔断式断开开关”和菜单式图形键盘界面。
       - 1. 使用接近1的相移功率因数（COSØ），使用VVC-PWM型集成控制器，在所有负荷和转速下不需要外部电源因数修正电容。
         2. 整合了直流电抗器来抑制干扰谐波，使用直流脉动电流来增加直流电容器的使用寿命。
         3. 标配RFI滤波器来确保集成控制器满足低排放和抗扰性要求。

Armstrong应用指南：控制系统使用饱和（非线性）直流电抗器要求配额外3%的交流电抗器，在满负荷情况下实现可接受的谐波性能，因为在满负荷时谐波性能要求最高。

* + - * 1. 控制系统使用饱和（非线性）直流电抗器时，确保提供额外3%的交流电抗器。

Armstrong应用指南：水泵转速控制采用远端压差控制，而远端压差传感器的设定值即为系统所需维持最小压差。。在零流量时，无传感器控制的控制压力曲线也可以使用相同整定值。如果系统应保持的最小压力值未知，默认为设计扬程的40%。

* + - * 1. 密封：UL Type [12] [4X]
        2. EMI/RFI控制：集成滤波器的设计需符合DIN EN61800-3。

Armstrong应用指南：IVS 102智能变速传动是内置直流电抗器的低谐波传动。但这并不能保证其在整个系统谐波范围内的性能，也无法保证在系统谐波范围内的使用成本。如果能提供系统电气的详细信息，Armstrong可以针对系统范围内的谐波进行电脑模拟。如果超过了系统谐波水平，Armstrong也可推荐使用额外的谐波抑制措施，提供谐波抑制成本的信息。

* + - * 1. 谐波抑制：使用双直流电抗器（等同于5%阻抗的交流电抗器）抑制谐波使其满足IEEE 519系统要求。
        2. 使用可编程跳跃频率和可调节开关频率进行噪音和振动控制。
        3. 冷却：通过后板的风扇冷却。
        4. 环境工作条件：-10°C 到+45°C，最高海拔1000米。
        5. 模拟信号输入/输出：至少2个电流或电压输入信号，1个输出信号。
        6. 数字信号输入/输出：至少6个输入信号可用于编程，其中至少有2个可配置为输出信号。
        7. 脉冲信号输入：至少2个输出信号可用于程序。
        8. 继电器输出：至少2个输出信号可用于编程。
        9. 通讯端口：至少1个RS485端口，1个USB接口。
        10. 1V自由触点。
        11. 自动报警复位。
    1. 软件：确保无传感器控制系统的软件包括了在可变流量系统下可以进行自动速度控制，无需安装于泵的内部/外部或者安装于远程的压差传感器。
       - 1. 无传感器控制的工作模式：二次压力曲线控制（QPC）。
         2. 确保流量和扬程的降低符合二次控制曲线。
    2. 流量为零时的扬程：最小为设计扬程的40%。
    3. 不得在没有传感器的情况下进行线性或比例压力控制。
    4. 确保控制模式的设置及最大/最小扬程的整定都可以由用户通过内置编程界面进行调整。
    5. 确保集成控制器软件能在任何工况下控制水泵高效运行不过载。
    6. 确保集成控制器软件可以显示流量和输出数据到BAS/BMS，误差应在± 5%之间。
    7. 确保控制器可以显示并实时传输数字量流量和数据。

Armstrong应用指南：以下章节将有助于“能源与环境设计认证”（LEED）。电能测量功能可以取代电能表。

* + 1. 包含符合ASHRAE 189.1P的能源监控日志功能
    2. 针对多台泵配置的情况，应确保使用工作泵/备用泵和最佳效率分级控制的并联无传感器泵控制。
    3. 提供并联水泵加减泵控制功能，该功能无需通过BAS/BMS系统控制，加减泵控制不能基于转速/频率。安装在现场的逻辑控制器基于最佳效率进行控制，最多控制4台并联水泵。并联泵转速控制不需要安装在机房或系统远程的压差传感器。
    4. 并联无传感器泵控制器有内置冗余特性，包括：
       - 1. 通过菊链供电方式给每个水泵的控制器供电。
         2. 控制器的离线有效的保护系统防止系统流量损失控制器断路保护可以防止系统流量降低。

**水泵电机及控制器保护**

* + 1. 包括以下保护措施：
       - 1. 电机相对相故障
         2. 电机相对地故障
         3. 供电相丢失
         4. 过电压
         5. 欠电压
         6. 电机过热
         7. 变频器过载
         8. 超电流
    2. 对于高级电机防护和控制，确保控制器运行自动电机适应程序（AMA）。
    3. 确保控制器运行自动能源优化程序（AEO）在部分负荷工况下最大限度的降低能耗。

1. **入口导流器**
   1. 每台泵的吸入侧应配置和安装Armstrong入口导流器，包含出口侧的导流叶片，可拆卸的不锈钢过滤器以及适合启动阶段使用的细网过滤器。
   2. （对于10.3bar的法兰/沟槽连接的管道），使用压力等级为8.6bar的铸铁阀体的阀门。
   3. 机电承包商应在启动水泵以前检查过滤器，此外，在启动运行短暂时间后（不超过24小时）将细网过滤器卸下。应留出空间用于拆下过滤器，安装排污阀。
2. **FTV出口多功能阀**

Armstrong应用指南：Armstrong推荐在可变流量应用场合中使用FTV组合/三功能组合阀。有时泵的运行可能脱离性能曲线，调节水泵转速也无法将工作点调回到泵的运行曲线。此时需要进行节流。根据ASHRAE 90.1标准，FTV阀一般只用于定速泵。对于ANSI Class 150管道的法兰，明确使用铸铁；对于ANSI Class 300管道法兰，明确使用球墨铸铁。

* 1. 每台泵的排出侧安装一个Armstrong FTV组合阀，每个阀集成了三种功能：密封截止阀，弹簧闭合设计的缓冲止回阀及带流量测定功能的节流阀。阀体阀座的两侧上有2个6mm的NPT螺纹接头。两个黄铜接口用于压力/温度测量，配有Nordel止回阀和密封垫封盖。另两个黄铜排放口安装排水黄铜堵头。测量口和排放口可互换，在空间有限时可更灵活的进行测量工作。青铜阀瓣及耐冲击的工程树脂垫片相结合，起到无泄漏截止和无声止回的作用。
  2. 阀杆应为不锈钢，表面平整，可由开口扳手进行调节。
  3. 沟槽式连接配管：带沟槽端头接口的延性铁阀体，以及阀体进口侧和出口侧的Armstrong ArmgripTM防转凸耳。
  4. 法兰短节（如有必要）应为Armstrong提供ArmgripTM PN16或PN25的延性铁法兰，带防转凸耳及三元乙丙橡胶垫片。
  5. 焊接法兰配管：
  6. （对10 bar法兰）阀体应为铸铁，带PN16法兰端口。
  7. （对20 bar法兰）阀体应为球墨铸铁，带PN25法兰端口。
  8. 阀门的选型和安装应遵循制造商说明书并且适用于规定压力和温度。
  9. 隔热（适用60mm-150mm的FTV阀）

每个阀门将配置一个预制的可拆卸的PVC绝缘套以满足ASTM D1784 Class 14253-C, MEA #7-87, ASTM-E-84和ASTM136的要求，即火焰蔓延等级额定值不大于25，发烟量等级额定值不大于50。当运行条件在最大的运行温度允许范围（60°C-93°C），平均额定温度52°C（125°F）时，可使用矿物纤维保温满足ASHRAE 90.1-1989要求。

1. **控制系统**
   1. IPC 9511或IPC 9521（一次变流量系统控制）。
      1. 请参考文件90.876 DE IPC 9511“风冷式制冷机房自动控制系统的一体式工厂控制系统”。
      2. 请参考文件90.877 DE IPC 9521“水冷式制冷机房自动控制系统的一体式工厂控制系统”。
   2. IPS 4002（可变二次侧或可变一次侧泵控制）
      1. 请参考文件90.164 DE IPS 4000“可变一次流量一体式泵系统”。
      2. 请参考文件90.165 DE IPS 4000“可变二次流量一体式泵系统”。
   3. 并联无传感器控制（可变二次泵控制）--请参考90.615典型技术规格
   4. 无控制器
2. **管道，泵及流体动力专业**
   1. 制作
      1. 除非另有说明，否则应遵循制造商说明将管道与设备相连。使用法兰和阀门隔离，便于维护和装配。
      2. 所有系统、设备和元件的周边应留出制造商推荐的净空，便于观察运行状态，检查、保养和维护。设备拆卸和移出应留出制造商推荐的或标明的空间（以较大值为准），且不得干涉其它系统、设备和元件的运行。
      3. 管道的安装应便于排水和/或冷凝水的管理。应在管道系统、设备和管段隔离阀的低点安装排放阀。在每个排水管定位器附近安装排水阀，排水排放至可见处。排水阀应为NPS 20mm球阀，带软管端部公螺纹、阀盖和链条。
      4. 每套配管系统应在管道上预留必要接口，用于连接稳压罐、温度传感器和温度表，并在高处设置自动排气点。排水管安装至可以看见排水处为止。
      5. 管道的装配应使用满足ANSI标准制造的管配件。
   2. 管道的焊接
      1. 焊接应满足ANSI/ASME B31.1，ANSI/ASME《锅炉及压力容器规范》第一和第九段以及ANSI/AWWA C206，焊接步骤应满足AWS B3.0, AWS C1要求。
      2. 冷冻乙二醇及蒸汽管道应使用6.895bar压力进行静压测试，管道系统应能不发生压力损失，能保持规定压力至少十二（12）个小时。设计中未考虑进行压力测试的设备和其它元件，应确保在试压前进行隔离。
      3. 影响验收通过的缺陷应根据ANSI/ASME B31.1及ANSI/ASME《锅炉和压力容器规范》的要求进行描述。修复或返工的焊缝应重新检验、重新测试。
   3. 管道支架
      1. 对于管径小于等于200mm的管道：鞍座型管道支架可配合使用水平安装的重载系列管夹，安装在高强钢钢构件顶部，在横梁上方。
      2. 管径大于200mm的管道
      3. U型螺栓或鞍座型管道支架可用于安装在高强钢钢构件顶部；或配合两个挂架，也可以从高强钢钢构件往下悬挂使用。例如：砧座管路支架系统。
      4. 管道支架的安装定位应确保可以承受管道和支架最大L/360的弯曲。
      5. 对于冷冻水及供热系统，超大号管夹必须能够确保在现场安装隔热材料，冷冻水系统需使用承重绝缘夹/块，带2个管夹或鞍座型托架。需从底部支撑的隔热管需安装承重绝缘块和鞍型卡箍。
      6. 铜管需要使用黄铜管夹。
      7. 60mm小口径钢管需要使用延性铁管夹。
      8. 管架应为重载管夹，在任何运行工况下都可以支撑系统和管道，预防过多应力和振动传递给配管或所连接的设备。
      9. 不是设备制造商提供的设备支架，可使用结构钢在车间制作。
      10. 提供可拆卸的角铁块和支架来避免运输过程中管道和设备发生移动。
   4. 阀
      1. 所有阀应该来自同一制造商。将升降式阀杆垂直于水平面安装。
      2. 蝶式隔离阀（手册）（管径大于50mm）
      3. 口径小于等于150mm的蝶阀通过阀杆操作，口径大于200mm的蝶阀通过手轮操作。
      4. 阀门与其他设备间要留出足够的空间使阀门可以完全打开或闭合，阀杆或手轮的朝向应能让操作员容易靠近阀门，打开/关闭阀门。
      5. 所有安装在高于1.8米的阀门的朝向布置应便于操作员使用手轮和阀杆进行操作。
3. **涂装**
   1. 概述
      1. 所有管道，框架装配及设备表面都要在工厂进行涂装。
      2. 在发货前要有充足的时间让漆吹干。
   2. 产品
      1. 涂装的漆不含氰酸，并且像聚氨酯那样耐用，抗腐蚀。
      2. 溶剂应为氧化后溶于芳香烃溶液中的交联丙烯酸。
      3. 表面在涂装前应预先涂上透明的环氧底漆。
      4. 底漆溶剂应为环氧聚酰胺与二氧化钛着色剂混合氧化后的芳香烃溶液。
      5. 这两部分的涂装流程应该在组装前应用于所有设备及管道短节。