

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 6191.3—2023

石油和化工用低压变频器技术应用导则
第3部分：安装、调试及验收

Technical application guidelines for low voltage converters in petroleum and
chemical industry—Part 3: Installation, debugging and acceptance

(报批稿)

202X—XX—XX 发布

202X—XX—XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部

发布

目 次

前言 II

引言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 要求 2

 4.1 成套变频装置及主要材料要求 2

 4.2 与系统安装相关专业应达到的条件 3

5 系统安装 4

 5.1 安装程序 4

 5.2 施工方案准备 4

 5.3 变压器安装 4

 5.4 变频器的安装 5

 5.5 电机系统及辅助设施安装 5

 5.6 防爆电器安装 6

 5.7 接地装置安装 6

6 系统调试 6

 6.1 条件确认 6

 6.2 参数设定 7

 6.3 系统试运行 8

 6.4 功能调试试验 9

 6.5 通讯系统调试 10

7 系统交接与验收 10

 7.1 系统试运行 10

 7.2 验收与交接文件 10

附录 A（资料性） 安装程序 11

附录 B（资料性） 变频器调试记录表 12

图 A.1 安装程序 11

表 1 电动机振动双向振幅值 9

表 B.1 变频器调试记录表 12

石油和化工用低压变频器技术应用导则

第3部分：安装、调试及验收

1 范围

本文件规定了石油和化工用低压变频器安装、调试及验收的术语和定义、要求、系统安装、系统调试、系统交接与验收。

本文件适用于石油和化工新建、扩建和改建工程中使用的额定输入交流电压不大于 1 kV，额定输入频率为 50 Hz，输出电压不大于 1 kV，输出频率小于 600 Hz 的低压变频器（以下简称“变频器”）的安装、调试及验收。

额定输入电压为交流 1.14 kV 的变频器可参照本文件执行。

本文件不适用于海上油气开采和日用化工用变频器。

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/T 1094.1—2013 电力变压器 第1部分：总则

GB/T 12668.2—2002 调速电气传动系统 第2部分：一般要求 低压交流变频电气传动系统额定值的规定

GB 50148 电气装置安装工程 电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范

GB 50150 电气装置安装工程 电气设备交接试验标准

GB 50168—2018 电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准

GB 50169 电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范

GB 50171 电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范

GB 50257 电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范

HG/T 6191.1—2023 石油和化工用低压变频器技术应用导则 第1部分：基本要求

HG/T 6191.2—2023 石油和化工用低压变频器技术应用导则 第2部分：设计选型

3 术语和定义

GB/T 12668.2—2002、HG/T 6191.1—2023、HG/T 6191.2—2023 界定的以及按下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电源输入部分 power input part

由电力设备变压器及相应控制设备组成，主要用于提供与变频器电压匹配的输入电源。

3.2

成套变频装置 complete frequency conversion device

由变频器、变频器控制装置、变频器保护装置及辅助装置组成的成套设备。

3.3

负荷输出部分 load output part

由输出变压器（如需要）、电动机及相应控制设备组成。

3.4

运行频率范围 operating frequency range

在规定的负载条件下，控制变频装置输出的频率范围，单位为赫兹（Hz）。

3.5

最小运行转速 minimum operating speed

被传动设备所要求的电动机最小运行转速，单位为转每分钟（r/min）。

3.6

最大运行转速 maximum operating speed

被传动设备所要求的电动机最大运行转速，单位为转每分钟（r/min）。

3.7

控制系统 control system

提供成套变频装置动作和状态信息作为各种命令和反馈结果的系统。

3.8

使用变量 service variable

通常是与工艺条件相关的规定变量，需校正反馈控制系统，以维持受控变量的期望值。

3.9

受控变量 controlled variable

系统控制中的系统变量。

4 要求

4.1 成套变频装置及主要材料要求

4.1.1 成套变频装置应有产品标识、铭牌、安装使用说明书。

4.1.2 成套变频装置应有产品质量证明书、产品合格证。

4.1.3 成套变频装置应有出厂检验、试验报告。

4.1.4 设备及主要材料到达施工现场后，应进行开箱检验工作。开箱检验后应签署检验记录，并应符合下列规定：

a) 包装及密封良好；

- b) 型号、规格符合设计要求，附件及备件齐全，无损伤；
- c) 产品质量证明文件齐全；
- d) 产品随机技术文件齐全，符合产品技术协议要求；
- e) 外观检查符合要求：设备及材料应有铭牌，外观完好，涂层完整，不应有损伤现象；
- f) 变压器绝缘件无损伤、裂纹，无渗油现象；
- g) 成套变频装置柜内元器件无损坏丢失，柜内接线无脱落脱焊，外观无明显碰撞凹陷；
- h) 电动机电气接线端子完好、不应有损伤现象；
- i) 电缆密封端严密，长度符合技术文件要求。

设备及主要材料到达施工现场后，存储的气候条件及存储的场所应符合 HG/T 6191.1—2023 的相关规定。

4.1.5 变压器宜存放于干燥的室内；当条件不准许时，可室外存放，底部应垫高、垫平且应有防火、防潮、防尘及防止小动物进入等防护措施。

4.1.6 保管期间应定期对变压器进行外观检查，不应有渗油、锈蚀等，油位应正常。

4.1.7 变频装置的安装、调试、验收的环境条件应符合 HG/T 6191.1—2023 中 4.1.1 的规定。

4.1.8 电动机存储的气候条件应符合产品技术文件的规定。

4.1.9 电动机宜存放在清洁、干燥的室内；当条件不准许时，可就地保管，且应有防火、防潮、防尘及防止小动物进入等防护措施。

4.1.10 电缆盘及包装应完好，标识应齐全，盘上电缆封端应严密，防止电缆受潮；

4.1.11 电缆存放场所地基应坚实，盘下应加垫，存放处不应积水。

4.2 与系统安装相关专业应达到的条件

4.2.1 与建筑专业相关的要求

4.2.1.1 与建筑专业相关的通用要求应符合下列规定：

- 门窗安装完毕；
- 屋顶、楼板施工完成，不应有渗漏；
- 室内装饰及相关配套设施施工验收完毕；
- 预埋件及预留孔符合技术文件的规定；
- 室内地坪抹面工作结束，强度符合技术文件的规定；
- 场地清理干净，道路畅通；
- 消防装置安装验收完毕。

4.2.1.2 与变压器安装有关的建筑专业达到的条件应符合下列规定：

- a) 变压器安装前，应具备下列条件：
 - 1) 设备基础中心线、标高复检合格；
 - 2) 在墙上标出地面标高。
- b) 变压器投入运行前，应具备下列条件：
 - 1) 保护性围栏、网门、栏杆等安全设施齐全，接地符合 GB 50169 的规定；
 - 2) 蓄油池清理干净，排油管路畅通，卵石填充完毕。

4.2.1.3 与成套变频装置安装有关的建筑专业达到的条件应符合下列规定：

- a) 安装前应具备下列条件：
 - 1) 室内沟道无积水、杂物；
 - 2) 异常使用环境下的防护措施完备。
- b) 装置调试前，应具备下列条件：

- 1) 装有通风装置等特殊设施的,已施工完毕,且应投入运行;
- 2) 检修、安全通道畅通。

4.2.1.4 与电动机安装有关的建筑专业工程达到的条件应符合下列规定:

- a) 电动机安装前,建筑工程预埋件及预留孔符合技术文件的规定;
- b) 电动机安装完毕投入运行前,建筑工程完成二次灌浆和抹面工作,强度符合技术文件的规定。

4.2.2 与设备专业相关的要求

4.2.2.1 设备安装就位,找正工作完成。

4.2.2.2 设备二次灌浆工作完成。

4.2.2.3 与设备相关的工艺专业施工完成,具备电动机负荷试车条件。

4.2.3 与仪表专业相关的要求

4.2.3.1 与设备相关的仪表系统施工完成。

4.2.3.2 与设备相关的仪表系统联校完成。

4.2.3.3 电气、仪表专业联校完成,具备联动试车条件。

5 系统安装

5.1 安装程序

安装程序见附录 A。

5.2 施工方案准备

施工单位应编制变频调速系统专项施工方案。

5.3 变压器安装

5.3.1 变压器就位应符合下列规定:

- a) 安装位置正确;
- b) 除制造厂规定不设置安装坡度者外,装有气体继电器变压器,应使其顶盖沿气体继电器气流方向有 1%~1.5%的升高坡度;
- c) 变压器就位后,用可拆除的固定部件加以固定,防止变压器位移。

5.3.2 当与封闭母线连接时,其套管中心线应与封闭母线中心线的尺寸相符。

5.3.3 气体继电器安装应符合下列规定:

- a) 气体继电器安装前经过检验合格,动作整定值符合设计文件的规定,并解除运输用的固定措施;
- b) 气体继电器水平安装,顶盖上箭头标志指向储油柜,连接密封严密;
- c) 集气盒内应充满绝缘油,且密封严密;
- d) 观察窗的挡板处于打开位置。

5.3.4 吸湿器与储油柜之间连接管的密封应严密,吸湿剂应干燥,油封油位应在油面线上。

5.3.5 压力释放装置的安装方向应正确,阀盖与升高座内部应清洁,密封严密,电接点动作准确,绝缘性能、动作压力值应符合产品技术文件的规定。

5.3.6 测温装置的安装应符合下列规定:

- a) 温度计安装前进行校验,信号接点动作正确,导通应良好;
- b) 温度计根据产品技术要求进行整定;

- c) 顶盖上的温度计座严密无渗油现象, 温度计座内注以绝缘油;
 - d) 膨胀式信号温度计的细金属软管不应压扁和急剧扭曲, 其弯曲半径不小于 50 mm。
- 5.3.7 本体电缆应有保护措施, 排列应整齐, 接线盒应密封。
- 5.3.8 接地装置引出的接地干线与变压器本体直接相连; 所有连接应可靠, 紧固件及防松零件齐全。
- 5.3.9 当进行变压器的器身检查时, 其检查项目及场所要求应符合 GB 50148 的规定。
- 5.3.10 变压器的交接试验应符合 GB 50150 的规定。

5.4 变频器的安装

5.4.1 安装前的检查

5.4.1.1 变频器外壳防护等级应符合 HG/T 6191.1—2023 的规定。

5.4.1.2 闭锁装置动作应准确、可靠。

5.4.2 安装要求

5.4.2.1 变频器基础型钢安装偏差应符合设计文件的规定。

5.4.2.2 基础型钢应接地, 且与接地干线连接应不少于 2 点; 当变频器设置可开启的门时, 门和框架的接地端子之间应用裸露的编织铜线连接, 且有标志。

5.4.2.3 变频器安装的垂直度、水平度应符合 GB 50171 的规定。

5.4.3 接线

5.4.3.1 按施工图接线正确, 并标识清楚。

5.4.3.2 二次回路连线应成束绑扎, 不同电压等级、交流、直流线路、计算机控制线路应分别绑扎, 且有标识。

5.4.3.3 电缆芯线和所配导线的端部均应标明其回路编号, 编号应正确, 字迹清楚且不易脱色。

5.4.3.4 配线应整齐、清晰、美观, 导线绝缘应良好, 无损伤。

5.5 电机系统及辅助设施安装

5.5.1 电动机安装

5.5.1.1 电动机安装时的检查应符合下列规定:

- a) 盘动转子灵活, 不应有碰卡;
- b) 润滑脂的情况正常, 不应变色、变质及变硬等;
- c) 电动机的引出线端子焊接或压接良好, 编号齐全, 裸露带电部分的电气间隙符合 HG/T 6191.1—2023 的规定。

5.5.1.2 电动机检查及试运转过程中, 质量可疑时, 应对电动机进行抽转子检查, 检查应在电动机制造商指导下进行。

5.5.1.3 防爆电动机安装应符合 GB 50257 的规定。

5.5.1.4 电动机的交接试验应符合 GB 50150 的规定。

5.5.2 电缆敷设

5.5.2.1 电缆敷设不应有绞拧、铠装压扁、护套断裂和表面严重划伤等缺陷。

5.5.2.2 电缆的弯曲半径应符合 GB 50168—2018 中 6.1.7 的规定。

5.5.2.3 电缆敷设排列应符合设计文件的规定, 当设计文件无要求时, 其排列应整齐, 水平敷设的电缆首尾两端、转弯两侧处设固定点。

5.5.2.4 电缆之间、电缆与其他管道、建筑物等之间平行和交叉时的最小净距应符合 GB 50168—2018 的规定。

5.5.2.5 电缆接查线应符合设计文件的规定。

5.5.2.6 电缆的交接试验应按 GB 50150 规定的方法进行。

5.6 防爆电器安装

5.6.1 防爆电气设备类别、级别、组别、环境条件以及特殊标志等，应符合设计文件的规定。

5.6.2 防爆电气设备应有“Ex”标志，铭牌上应标明防爆合格证号。

5.6.3 防爆电气设备接线盒内部接线紧固后，裸露带电部分之间及与金属外壳之间的电气间隙和爬电距离应符合 GB 50257 的规定。

5.6.4 防爆电气设备的隔离密封应符合设计文件的规定，隔离密封件应与设备、电缆配套。

5.7 接地装置安装

5.7.1 接地体安装及接地线敷设应符合 GB 50169 的规定。

5.7.2 电气设备的接地应以单独的接地线与接地汇流排或接地干线相连，不应在一个接地线中串接几个需要接地的电气设备。

5.7.3 接地装置试验应符合 GB 50150 的规定。

5.7.4 变频器接地保护连续性应符合 HG/T 6191.1—2023 中 5.14 的规定。

6 系统调试

6.1 条件确认

6.1.1 变压器检查

6.1.1.1 本体、冷却装置及所有附件应无缺陷，且不渗油。

6.1.1.2 本体上应无遗留杂物。

6.1.1.3 事故排油设施应完好，消防设施齐全。

6.1.1.4 本体应两点接地。中性线接地引出后，应有两根接地引线在主接地网的不同干线相连，其规格应符合设计文件的规定。

6.1.1.5 油位应正常。

6.1.1.6 变压器的相位及绕组接线组别应符合 GB/T 1094.1—2013 的规定。

6.1.1.7 测温装置指示应正确，整定值应符合设计文件的规定。变压器例行试验应符合 GB/T 1094.1—2013 中 11.1.2 的规定；

6.1.1.8 保护装置、操作及联动试验应符合设计文件的规定。

6.1.2 变频器检查

6.1.2.1 变频器的额定输入电压应与供电电源装置的输出电压相同。

6.1.2.2 变频器的最大输出电压应与电动机铭牌上所标示的额定电压相匹配。

6.1.2.3 控制电源电压应与变频器的额定控制电压相匹配。

6.1.2.4 电动机铭牌上的额定功率应与变频器的额定功率相匹配。

6.1.2.5 变频器的固定及接地应可靠，漆层应完好、清洁整齐。

6.1.2.6 变频器装置内所装电器元件应齐全完好，安装位置正确、固定。

6.1.2.7 接线应准确，连接可靠，标志齐全清晰。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/095341013110011242>