

中华人民共和国电力行业标准

P

DL/T 5803 — 2019

---

管廊工程 1000 kV 气体绝缘金属封闭  
输电线路施工工艺导则

Construction technology guide for gas-insulated  
metal-enclosed 1000 kV transmission line in tubular tunnel

2019-11-04 发布

2020-05-01 实施

---

国家能源局 发布

中华人民共和国电力行业标准

管廊工程 1000 kV 气体绝缘金属封闭  
输电线路施工工艺导则

Construction technology guide for gas-insulated metal-enclosed  
1000 kV transmission line in tubular tunnel

**DL/T 5803 — 2019**

主编机构：中国电力企业联合会

批准部门：国家能源局

施行日期：2020 年 5 月 1 日

中国电力出版社

2020 北 京

中华人民共和国电力行业标准  
**管廊工程 1000 kV 气体绝缘金属封闭输电线路施工工艺导则**  
Construction technology guide for gas-insulated metal-enclosed 1000 kV  
transmission line in tubular tunnel

**DL/T 5803 — 2019**

\*

中国电力出版社出版、发行  
(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)  
北京天泽润科贸有限公司印刷

\*

2020 年 6 月第一版 2020 年 6 月北京第一次印刷  
850 毫米×1168 毫米 32 开本 1.5 印张 39 千字  
印数 001—500 册

\*

统一书号 155198 · 2198 定价 **23.00** 元

**版权专有 侵权必究**

本书如有印装质量问题，我社营销中心负责退换

国家能源局  
公 告

2019 年 第 6 号

国家能源局批准《水电工程电法勘探技术规程》等 384 项能源行业标准（附件 1）、《Technical Guide for Rock-Filled Concrete Dams》等 48 项能源行业标准英文版（附件 2）、《风电场项目环境影响评价技术规范》等 7 项能源行业标准第 1 号修改单（附件 3），废止《风电场工程勘察设计收费标准》等 5 项能源行业标准/计划（附件 4），现予以发布。

- 附件：1. 行业标准目录  
2. 行业标准英文版目录  
3. 行业标准修改通知单  
4. 行业标准和计划废止目录

国家能源局  
2019 年 11 月 4 日

# DL/T 5803 — 2019

附件 1:

## 行 业 标 准 目 录

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	出版机构	批准日期	实施日期
...							
229	DL/T 5803—2019	管廊工程 1000 kV 气体绝缘金属封闭输电线路施工工艺导则			中国电力出版社	2019-11-04	2020-05-01
...							

## 前 言

根据《国家能源局关于下达 2017 年第一批能源领域行业标准制（修）订计划的通知》（国能科技〔2017〕298 号）的要求，导则编制组经广泛调查研究，认真总结近年来国内外 500 kV、750 kV 和 1000 kV 气体绝缘金属封闭输电线路（以下简称 GIL）施工工艺的实践经验，参考有关国家及电力行业标准及规程，并在广泛征求意见的基础上，制定本导则。

本导则的主要技术内容是：工艺流程、施工准备、施工工艺及质量控制、安全与环保。

本导则由中国电力企业联合会标准化管理中心提出，由电力行业电气工程施工及调试标准化技术委员（DL/TC 42）会负责日常管理，由国网江苏省电力有限公司经济技术研究院负责具体技术内容的解释。

本导则主编单位：国网江苏省电力有限公司经济技术研究院  
江苏省送变电有限公司

本导则参编单位：中国电力科学研究院有限公司  
平高集团有限公司

山东电工电气集团有限公司  
国家电网有限公司交流建设分公司  
国网江苏省电力工程咨询有限公司

本导则主要起草人员：吴 威 俞越中 戴掣军 徐家忠  
徐德禄 赵春生 郭彦龙 戴 阳  
陈 凯 邹 盛 李 刚 徐向楠  
蒋一峰 韩 鸣 江海涛 柏 彬  
李东鑫 刘大伟 郭 莉 张 东  
荆 津

## DL/T 5803 — 2019

本导则主要审查人员：刘冬根 潘 峰 田 晓 徐 军  
葛占雨 余 乐 熊织明 何冠恒  
孙向东 田春林 叶建云 黄成云  
刘世华 郑少鹏 孙克彬 曾广宇  
王永顺 钱 毅 王玉明 刘 军  
周 帆 李海生 张 涛 耿景都  
李继征

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

## 目 次

1 总则 .....	1
2 术语 .....	2
3 工艺流程 .....	4
4 施工准备 .....	5
5 施工工艺及质量控制 .....	9
6 安全与环保 .....	21
本规范用词说明 .....	24
引用标准名录 .....	25
例：条文说明 .....	27

## Contents

1	General provisions .....	1
2	Terms .....	2
3	Technological process .....	4
4	Construction preparation .....	5
5	Construction technology and quality control .....	9
6	Safety and environmental protection .....	21
	Explanation of wording in this guide .....	24
	List of quoted standards .....	25
	Addition: Explanation of provisions .....	27

## 1 总 则

**1.0.1** 为确保管廊工程 1000 kV GIL 施工安全，提高工程施工质量，规范工程施工工艺，制定本导则。

**1.0.2** 本导则规定了管廊工程 1000 kV GIL 施工工艺方法、施工过程质量控制要求和安全环保等要求，适用于管廊工程 1000 kV GIL 施工。

**1.0.3** 管廊工程 1000 kV GIL 施工，除应符合本导则外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 管廊 underground tubular tunnel

地下管道综合走廊，即在城市、江河等地下建造一个隧道空间，将电力、通信、燃气、供热、给排水、工业等管线集于一体的综合性工程设施。

### 2.0.2 气体绝缘金属封闭输电线路 gas-insulated metal-enclosed transmission line; GIL

采用气体绝缘介质，用金属外壳将导体连同绝缘器件等封闭起来的输电线路。

### 2.0.3 伸缩节 flex section

相邻刚性连接 GIL 段外壳间的柔性连接部件，用来吸收热伸缩、地震及不均匀下沉等引起的位移，且具有波纹管等形式的弹性接头。

### 2.0.4 运输单元 transportation assembly

适合运输 GIL 的一部分。一般为标准单元，或者是非标准单元与波纹管的组合。

### 2.0.5 主回路 main circuit

包含在作为传输电能回路内的所有导电部分。

### 2.0.6 感应电流快速释放装置 induced current fast by-pass device

用于 GIL 主回路接地的一种机械式开关装置，具有开合和承载感应电流的能力，能够可靠实现预期设定的操作顺序。

### 2.0.7 引接站 lead station

用于架空线路与 GIL 之间电气连接，满足相应的一、二次功能。

### 2.0.8 辅助系统 Auxiliary system inside tunnel

包括管廊内照明、电源、环境信息采集、图像监视与安防、火灾报警、广播指挥、通风排水联动、SF<sub>6</sub> 气体密度监测、消防等系统。

### 3 工艺流程

3.0.1 工艺流程如图 3.0.1 所示。

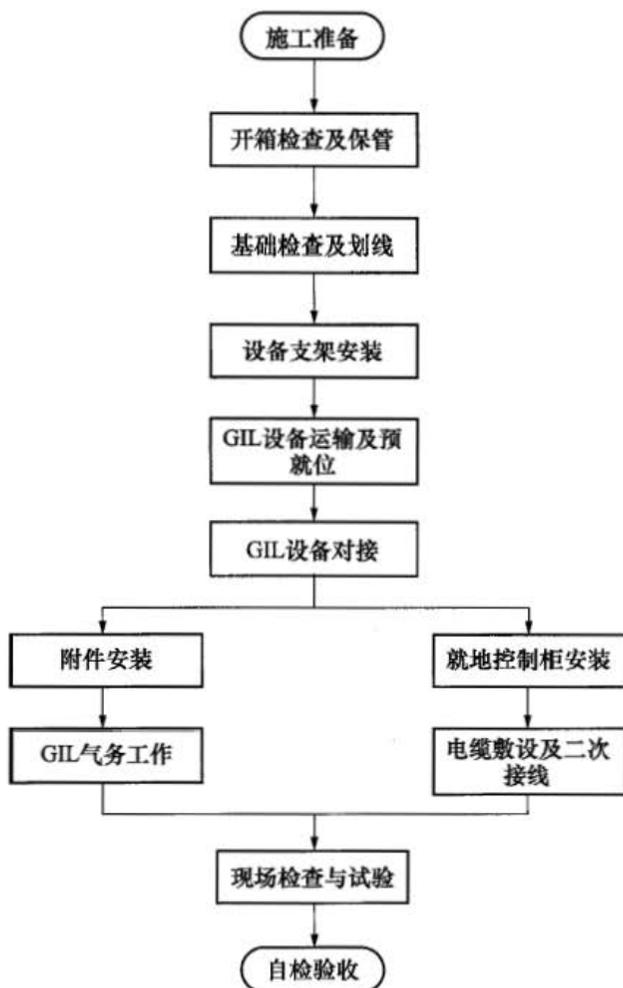


图 3.0.1 工艺流程

## 4 施 工 准 备

### 4.1 施 工 人 员 准 备

**4.1.1** 组织管理人员、技术人员、施工人员及厂家服务人员到位并熟悉现场及设备情况。

**4.1.2** 所有管理人员及施工人员上岗前，应根据 1000 kV GIL 的安装特点接受专业培训。

**4.1.3** 管廊内 GIL 运输机具操作人员应经培训合格，特种作业人员应持有效证件上岗。

### 4.2 施 工 技 术 准 备

**4.2.1** 应完成设计交底和施工图会检。

**4.2.2** 应编制 GIL 安装专项施工方案（含安全技术措施），完成交底，并做好记录。

**4.2.3** 施工人员应熟悉施工图纸、产品技术文件、安装专项施工方案、施工及验收规范，熟悉设备的施工安装工序及技术要求。

**4.2.4** 工程开工前，应与建设、监理、制造厂和运行等单位商讨并确定工程质量检验及评定内容。

### 4.3 施 工 场 地 准 备

**4.3.1** 设备进场前应完成施工场地硬化，运输道路的抗压强度、宽度和转弯半径应满足要求。

**4.3.2** 设备临时堆放区域应硬化处理，排水设施应齐全。

**4.3.3** GIL 施工前，引接站、工作井的建（构）筑物应验收合格并办理交付安装手续，且具备下列条件：

1 工作井的走道板、栏杆、平台及梯子等应齐全牢固，照明满足施工要求。

2 预埋件及预留孔应符合设计要求。

3 建筑物内起重设备应安装完毕并检验合格。

**4.3.4 GIL 施工前，管廊内应具备下列条件：**

1 防水应符合设计要求，排水沟应排水顺畅、无淤塞。

2 找平层应施工完成，通过交付安装验收。

3 管廊内的辅助系统及应急装置应满足施工要求。

4 管廊内轨道应满足运输机具通行要求。

5 管廊内空气质量应满足施工要求。

**4.3.5 主接地网施工完成，经验收满足设计和现行国家标准《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》GB 50169 的要求。**

#### **4.4 施工机械、工器具准备**

**4.4.1 所需的主要施工机械应符合下列规定：**

1 GIL 运输机具应满足管廊内 GIL 设备的运输及预就位要求。

2 GIL 设备对接安装机具应满足管廊内 GIL 管道对接施工要求，并具备轴向、垂直、转向和径向方向的调整功能，其调整幅度应满足 GIL 管道对接要求。

3 GIL 对接专用防尘房技术参数应满足洁净度百万级以上，湿度不超过 80%，内部温度为 5℃~25℃，内部照明不低于 75 Lx。防尘房内应配备干湿温度计、吸尘器、洁净度测量仪、工作平台等。

4 起重机械应经验收合格，满足设备吊装要求。

5 GIL 气务处理配备的真空泵参数和数量应满足现场抽真空要求。

6 SF<sub>6</sub> 充气及回收装置应满足施工要求。

**4.4.2 计量器具应检定合格，并在使用有效期内。**

## 4.5 管廊内 GIL 气务处理方案

4.5.1 管廊内 SF<sub>6</sub> 气体充气方式根据管廊长度，可选择气瓶充气或充气站（管道输气）两种方案。管廊长度与充气方案选择表见表 4.5.1。

表 4.5.1 管廊长度与充气方案选择表

方案	管廊长度 $L$		
	$L \leq 250 \text{ m}$	$250 \text{ m} < L \leq 500 \text{ m}$	$L > 500 \text{ m}$
集中供气站充气	宜使用	宜使用	宜使用
气瓶充气	宜使用	可使用	不宜使用

4.5.2 若选择用气瓶充气方式时，应满足以下规定：

1 现场测量每瓶 SF<sub>6</sub> 钢瓶气体含水量符合要求，根据现行国家标准《工业六氟化硫》GB/T 12022 的相关要求抽样送检，检验结果有一项不符合要求时，应以两倍量气瓶数重新抽样复验，复验结果有一项不符合的，整批产品不得验收。

2 管廊内气瓶转运应采用电动牵引车或自动导引运输车方式，受管廊空间限制，运载气瓶数量有限，SF<sub>6</sub> 空瓶每个班次使用完毕后应及时运出管廊，否则在管廊内堆积易堵塞通道。

4.5.3 若选用集中供气站充气方式时，集中供气站应符合下列规定：

1 集中供气站施工作业流程主要包括施工准备、安装基础检查及划线、充气管道支架安装、气站设备运输及预就位、气站设备对接安装、密封性试验等。集中供气站施工流程图如图 4.5.3 所示。

2 SF<sub>6</sub> 气体及干燥空气站房应建设在管廊入口附近地面，站房内应设置主机设备专用房及 SF<sub>6</sub> 气体存放专用房。

3 站房建设标准应符合现行行业标准《施工现场临时建筑物技术规范》JGJ/T 188 的规范要求。集中供气站主机设备专用房宜

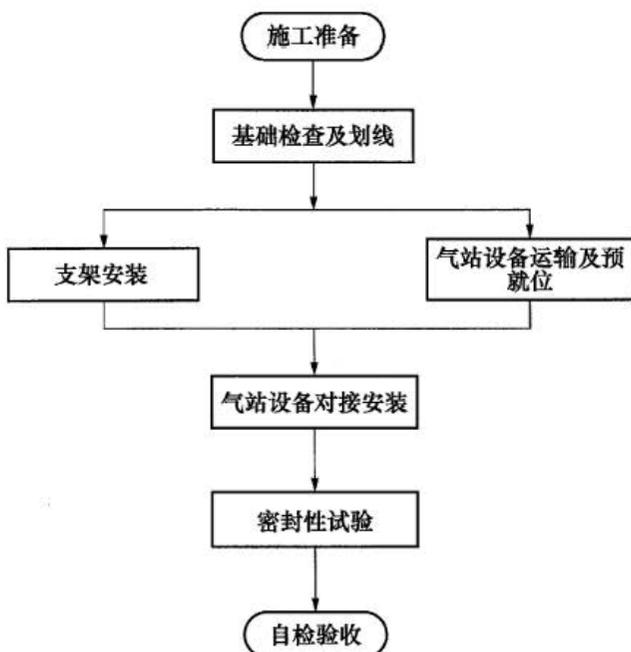


图 4.5.3 集中供气站施工流程图

采用封闭式结构，应安装 SF<sub>6</sub> 泄漏报警装置及通风系统；SF<sub>6</sub> 气体存放专用房宜采用通风良好的敞开式厂房结构，厂房内钢瓶应设置防倾倒措施，并符合现行行业标准《气瓶安全技术监察规程》TSG R0006 的要求。

4 管廊内 SF<sub>6</sub> 气体管道投入使用前采用干燥空气吹管，并加压、检漏试验合格。压力管道宜布置在墙壁边缘等较隐蔽位置，不与人员通道及运输车辆相互干扰。阀门、法兰、焊缝及其他连接件的设置位置应便于操作和运维检修。

5 输气管道压力 0.7 MPa~1.0 MPa，输气管道出气口气体质量应满足现行国家标准《工业六氟化硫》GB/T 12022、《六氟化硫电气设备中气体管理和检测导则》GB/T 8905 的规定。

6 集中供气站宜配置动态运行参数监测系统。

## 5 施工工艺及质量控制

### 5.1 设备到货检查

- 5.1.1 到货产品与装箱单上的内容及数量应一致。
- 5.1.2 货物外观应无异常，包装应完整无损。
- 5.1.3 冲撞记录仪数据应符合产品技术文件及合同要求，若无明确要求则不得超过 3 g。
- 5.1.4 对产品运输方向有特殊要求的应对运输方向进行检查。
- 5.1.5 充有微正压气体的运输单元，现场应检查并做好记录。若不满足微正压，四方代表应协商处理。

### 5.2 设备开箱检查

- 5.2.1 设备开箱检查时，业主、施工、监理、物资、供货商等各方人员应在现场共同见证。
- 5.2.2 开箱检查应以装箱清单、技术协议为依据，并应进行下列检查：
  - 1 安装有冲击记录装置的元件的冲击加速度不应大于 3 g 或满足产品技术文件要求，施工、监理、物资、供货商四方签字确认。
  - 2 设备及支架的整体外观应完好无锈蚀，套管应无损伤，充气运输的单元或部件压力应符合产品技术文件要求。感应电流快速释放装置连杆的螺母应紧固，波纹管螺母位置应符合产品技术文件要求。
  - 3 所有元件、附件、备件及专用工器具应齐全，设备型号、数量及各项参数应符合设计要求。

## DL/T 5803 — 2019

4 各类箱、柜应无变形，箱、柜门的开合应灵活，柜内部各元件应无损坏，二次接线应完好。

5 设备总装图、间隔总装图、导体装配图、控制柜接线图、设备安装使用说明书、辅助设备说明书、出厂试验报告等出厂技术资料应齐全。

6 GIL 本体单元的电子标识应齐全。

7 详细填写开箱记录，设备缺陷、缺件应及时记录，供货方、施工方等四方代表共同签字确认。

### 5.3 物资保管

5.3.1 GIL 运输单元应存放在硬质地面上，下部用垫块垫起，与地面架空垫起不少于 300 mm，且支撑牢固，不得倾倒。

5.3.2 附件、备件、专用工具及设备专用材料等有防潮要求的，应放置于干燥的库房内。

5.3.3 套管保管应符合产品技术文件要求。

5.3.4 所有运输用临时防护罩在安装前应保持完好，不得取下。

5.3.5 对于非充气元件应加强现场保管、防止受潮。

5.3.6 SF<sub>6</sub> 气瓶应存放在防晒、防潮和通风良好的场所，不得靠近热源和油污的地方，水分和油污不得粘在阀门上，SF<sub>6</sub> 气瓶与其他气瓶不得混放。

5.3.7 现场存放 GIL 时，相邻设备间应留有足够的空间。

5.3.8 消耗性辅助材料及贵金属类材料应存放在室内。

### 5.4 基础检查及划线

5.4.1 设备安装前，应按照施工图进行基础交付安装验收，基础强度应达到设计要求，预埋件标高应满足设计及现行国家标准《电气装置安装工程 高压电器施工及验收规范》GB 50147 的要求。

5.4.2 划线前应将预埋件表面的混凝土、杂物清理掉。

5.4.3 应根据现场安装计划，确定划线基准点，并应按照相关技

术文件要求进行划线。

**5.4.4** 工作井段 GIL 基础预埋件应根据设计文件及 GIL 产品技术文件要求进行复核，误差应满足要求。

## 5.5 设备支架安装

**5.5.1** 管廊内支架安装前应进行测量定位，定位误差应满足设计和产品技术文件要求。

**5.5.2** 固定支架区间段的设置应符合设计或产品技术文件要求。固定支架的中心位置应作为坐标参考点，每个固定区间段的误差不得超过设计要求。

**5.5.3** 根据固定支架坐标和图纸设计尺寸确定滑动支架的坐标位置。

**5.5.4** 每个 GIL 补偿段由 1 个固定支架和若干个滑动支架组成，相邻两个固定支架轴线误差满足设计和产品技术文件要求。

**5.5.5** 在地面引接站完成 GIL 支架组装工作后，利用工作井顶部的起重机械将 GIL 支架落至工作井底部的运输机具上，通过运输机具将 GIL 支架运至管廊内预定的安装位置。

**5.5.6** GIL 支架采用预埋板焊接形式安装时，应在支架精准就位后及时与预埋件进行点焊固定，并应在气室气务处理前完成固定支架满焊工作。

**5.5.7** 采用化学螺栓安装 GIL 支架时，化学螺栓施工流程应符合下列规定：

- 1 应按照实际测绘、划线及设计图纸确定锚栓位置。
- 2 应按照产品技术文件规定准备钻头以及配套工具。
- 3 按照本导则第 5.5.8 条的流程完成钢筋探测后，方可以进行钻孔作业，不得打断结构层钢筋，钻孔直径及深度符合设计图纸要求。
- 4 孔内应及时清理，保持干燥，无浮灰和明水。
- 5 置入药管前，检查确认药管无破损、药剂凝固等异常现象。

6 应将螺杆强力旋转插入直至孔底，不得采用冲击方式。

7 注胶完成后，应进行胶体养护，待胶体完全凝固后，再安装垫片和螺母。

**5.5.8** 钢筋探测流程应符合下列规定：

1 根据支座形式及间距布置，现场探测二层钢筋位置，应逐一固定板周围进行探测。

2 每个固定支座应探测 4 次，每个滑动支座应探测 2 次。

3 应根据设计要求确定探测区域，探测区域应大于锚固范围。

4 确定探测区域后，采用钢筋探测仪、混凝土雷达相结合的方式，在探测区域进行网格扫描，确定探测区域内结构层钢筋位置。

5 探测结果应可以清晰、分层显示找平层、结构层的钢筋分布位置。

**5.5.9** 使用电动叉车将支架移至安装位置并固定到锚栓上。

**5.5.10** 通过调节垫块高度的方式进行支架垂直高度调节，调节量范围应为  $\pm 10$  mm。

**5.5.11** GIL 支架安装结束后应复测，安装位置、高程、间距应满足下列规定：

1 支架安装的平整度应符合产品技术文件要求。

2 支架的水平、垂直允许偏差应符合设计及产品技术文件要求。

3 支架与基础的垫片不宜超过 3 片，其总厚度不应大于 10 mm。

4 支架应按设计要求可靠接地。

## 5.6 GIL 设备运输及预就位

**5.6.1** 采用平板运输车完成地面堆场至工作井之间的 GIL 运输。

**5.6.2** GIL 单元外表面应有方向、重心、吊点等标识，吊装时应按照图纸及标识完成 GIL 单元方向调整。

**5.6.3** 采用起重机械将 GIL 落放至工作井底部的 GIL 运输机具上。

**5.6.4** 管廊内运输时，运输机具行驶速度不得超过 5 km/h。

**5.6.5** GIL 管道预就位时，将 GIL 管道整体顶升、推出至支架正上方，依次将管道缓慢放置于支架上，应保证相邻 GIL 法兰间距约为 600 mm~800 mm。

**5.6.6** 移动和安装 GIL 时，应保持 GIL 本体的“上部”标志始终在上方。

**5.6.7** GIL 设备运输及预就位过程中应避免受到冲击、振动，预就位后三维冲击加速度不得超过 3 g。

**5.6.8** 设备运输及预就位过程应注意 GIL 重心分布，不得使设备倾覆。

**5.6.9** 带伸缩节单元运输及预就位过程中，应设置伸缩节临时支撑工装，防止 GIL 设备因伸缩节悬空而受损。预就位后应保证临时支撑工装可靠支撑伸缩节法兰。

## 5.7 GIL 设备对接

**5.7.1** GIL 对接前应布置好对接专用防尘房，确保对接安装环境内部处于微正压状态。

**5.7.2** 专用防尘房作业应符合下列规定：

1 防尘房内负责清洁、装配的作业人员应保持衣物和双手清洁，无污渍和微粒。在 GIL 内部作业的人员应戴专用的一次性乳胶手套，并确保母线内部的洁净度。

2 无关人员未经允许，不得进入对接防尘房内。

3 人员进入对接防尘房前，应预先清洁干净，并穿好鞋套。

4 GIL 设备进入对接防尘房前，应清除其表面的灰尘和污垢。

5 带入对接防尘房的任何物品，在进入前应预先做好清洁处理。

6 应对所有带入对接防尘房的物品、工具进行登记签名。每

次带出的工具、物品，应及时进行销账和确认。

**5.7.3 对接前，应进行下列检查：**

1 所有部件及包装应完整无损，其数量、规格型号及编号应与设计文件相符。

2 运输盖板应保持原状，紧固螺栓应齐全无松动；内部充有干燥空气时，压力值应保持在微正压。

3 气体密度继电器的型号规格及数量应符合设计要求，其接线端子、插接件应完好，无锈蚀、脱落或缺损现象；气体密度继电器均应经出厂检验合格，并附有产品合格证和出厂检验报告。

4 气体密度继电器应按产品技术文件要求进行现场校验。

5 采用真空或密封包装的材料，其包装应完好无损，产品型号应符合产品技术文件要求，产品质量应在保质期内。

6 组装用的螺栓、垫片、密封圈数量应齐全，外观应完好，型号规格应符合产品技术文件要求。

**5.7.4** 在取下保护盖板之前，应检查确认 GIL 安装方向正确。应查验安装图纸，核对编号正确。应缓慢取下盖板，防止导体突然下垂而损坏设备。

**5.7.5** 拆掉对接面两侧的包装盖板时，应排放 GIL 内的压缩干燥空气至零表压。

**5.7.6** 安装单元开盖后应充入洁净的干燥空气，当 GIL 内部含氧量大于 19.5% 时，进行内部检查，并符合下列规定：

1 安装单元内部导体运输用的支撑应无位移、无磨损，并及时拆除。若运输支撑发生位移或者磨损，应查明原因或返厂处理后方可安装。

2 焊缝应光滑饱满，无尖锐突起或毛刺，表面镀层应完整无脱落，内壁及导体表面应光洁无可见小颗粒。

3 支撑绝缘子应完好无损，无裂纹、受潮、变形及脱落。

4 盆式绝缘子应完好，表面应清洁，符合设计要求。

5 金属法兰面应平整干净，无外伤或砂眼。

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/568016142020006027>