

团 体 标 准

T/GDWCA 0139—2026
T/SZWCA 0057—2026

高压交联聚乙烯绝缘电力电缆缓冲层取气 装置、安装及取气技术规范

Technical specifications for gas extraction device, installation and gas extraction of
buffer layer of high-voltage cross-linking polyethylene insulation power cable

2026-01-12 发布

2026-01-12 实施

广东省电线电缆行业协会
深圳市电线电缆行业协会

发布

目次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 技术要求	2
5 试验方法	4
6 安装要求	4
7 取气原则	5
8 取气流程	6
附录 A (规范性附录) 行程限位器与固定式取气装置示意图	8
附录 B (规范性附录) 便携式取气装置示意图	9

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由广东省电线电缆行业协会、深圳市电线电缆行业协会提出并归口。

本文件起草单位：华南理工大学、广东电网有限责任公司东莞供电局、南方电网科学研究院有限责任公司、广东电网有限责任公司电力科学研究院、广东电网有限责任公司广州供电局、南方电网储能股份有限公司工程建设管理分公司、广东电网有限责任公司汕头供电局、国网新疆电力有限公司乌鲁木齐供电公司、国网江苏省电力有限公司电力科学研究院、深圳供电局有限公司、广东电网有限责任公司潮州供电局、广东电网有限责任公司中山供电局、广东电网有限责任公司珠海供电局、广东电网有限责任公司肇庆供电局、广东电网有限责任公司惠州供电局、广东电网有限责任公司、广东省水利电力勘测设计研究院有限公司、广州电力设计院有限公司、华润电力投资有限公司、内蒙古电力(集团)有限责任公司内蒙古电力科学研究院分公司、西安交通大学、上海交通大学、广东技术师范大学、广州南洋电缆集团有限公司、福建中闽海上风电有限公司、广东金源宇电线电缆有限公司、广东宏展电线电缆有限公司、广东珠江电线电缆有限公司、南方一线(广东)科技有限公司、广州澳通电线电缆有限公司、广州市明兴电缆有限公司、广东银豪科创有限公司、广东帝尔科技有限公司。

本文件主要起草人：刘刚、郝艳捧、郭德明、周文青、唐文虎、吴勋、惠宝军、李濛、于是乎、彭向阳、余欣、王锐、李红发、邱灿树、胡冉、黎灼佳、杨坤、何浩辉、唐兴佳、李彦雄、王乾、盘思伟、钱艺华、赵一帆、何泽斌、李文祥、徐研、徐涛、刘涛、任杰、曾挺、袁明蓬、黄嘉盛、韩卓展、郑耀华、吴卫堃、崔江静、廖雁群、仇炜、洪锰、黄成勇、王海燕、王凯、钟志聪、谢皓彬、李牧轩、肖启昊、程皓、王志毅、邓红雷、许雄文、阳林、杨玲、刘肇熙、张禄亮、张鹏、唐念、张丽、魏俊涛、尹酃洋、连捷辉、李瀚儒、来立永、郭耀栋、刘昭、单鲁平、杨睿、肖圣宗、蚁克特、吴哲、成延庭、朱雨晨、薛鹏、胡健民、朱亮亮、董芝春、陈清江、王金城、关伟良、巫志安、吴智恒、方义治、戴昊、许志锋、赖武聪、胡国军、薛荣、伍炜卫、黄锦城、李端姣、汪皓、李彦明、张峰、孙文星、王流火、刘振国、曹京荣、谭笑、周立、李陈莹、张伟、石良、李宪章、赵雅文、吴炜、李广顺、李春雨、石蕾、胡波、赵建利、王霞、尹毅、吴建东、王鹏宇、谢月、陈炳材、戴锦山、傅希辰、李俊辉、程浪、吴毅江、王荣鹏、邱爱婷、张德辉、林奕利、陈成、赵明、曾昭龙、杨南彦、牛珂憬、俞彬、郭冬亮、马飞、谢甫武。

本文件为首次发布。

高压交联聚乙烯绝缘电力电缆缓冲层取气装置、安装及取气技术规范

1 范围

本文件规定了高压电力电缆缓冲层取气装置的结构、性能、技术要求、试验方法、检验规则、安装要求以及取气流程等内容。

本文件适用于 110kV 及以上电压等级的交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套电力电缆。

2 规范性引用文件

下列文件所包含的条文，通过在本文件中引用而构成本文件的条文。本文件出版时，所示版本均为有效。所有文件都会被修订，使用本文件的各方应探讨使用下列文件最新版本的可能性。

GB/T 11017.1-2024 额定电压 66 kV($U_m=72.5$ kV)和 110 kV($U_m=126$ kV)交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件 第 1 部分：试验方法和要求

GB/T 11017.2-2024 额定电压 66 kV($U_m=72.5$ kV)和 110 kV($U_m=126$ kV)交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件 第 2 部分：电缆

GB/T 11017.3-2024 额定电压 66 kV($U_m=72.5$ kV)和 110 kV($U_m=126$ kV)交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件 第 3 部分：电缆附件

GB/T 18890.1-2015 额定电压 220kV ($U_m=252$ kV) 交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件 第 1 部分：试验方法和要求

GB/T 18890.2-2015 额定电压 220kV ($U_m=252$ kV) 交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件 第 2 部分：电缆

GB/T 18890.3-2015 额定电压 220kV ($U_m=252$ kV) 交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件 第 3 部分：电缆附件

GB/T 22078.1-2008 额定电压 500 kV($U_m=550$ kV)交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件 第 1 部分：额定电压 500 kV($U_m=550$ kV)交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件——试验方法和要求

GB/T 22078.2-2008 额定电压 500 kV($U_m=550$ kV)交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件 第 2 部分：额定电压 500 kV($U_m=550$ kV)交联聚乙烯绝缘电力电缆

GB/T 22078.3-2008 额定电压 500 kV($U_m=550$ kV)交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件 第 3 部分：额定电压 500 kV($U_m=550$ kV)交联聚乙烯绝缘电力电缆附件

GB 50168-2018 电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准

3 术语和定义

本文件采用下列定义。

3.1

固定式电力电缆取气装置 fixed power cable gas extraction device

从高压皱纹铝护套电缆缓冲层抽取气体的装置，可永久安装固定在金属护套上面，用于定期抽取气体分析，由取气阀、取气管和气泵组成。

T/GDWCA 0139—2026

T/SZWCA 0057—2026

3.2

便携式电力电缆取气装置 portable power cable gas extraction device

从高压皱纹铝护套电缆缓冲层抽取气体的装置，用于便携地从电缆现场进行取气，适合于电缆停电状态下临时检修使用，由取气阀、取气管和气泵组成。除取气阀与固定式电力电缆取气装置有区别外，取气管与气泵可适配使用。

3.3

取气阀 air valve

一种临时或永久固定在金属护套上面的装置，由取气阀底座和取气嘴组成，实现整个气路的开启和关闭。在取气时通过阀门开启，平时处于关闭状态。

3.4

取气管 air pipe

一种由硅胶、橡胶等材质构成的管道，用于连接取气阀、气泵与取气袋。

3.5

气体保护电弧焊 gas shielded arc welding

一种使用气体（如氩气、二氧化碳）作为保护气体的金属焊接方法。

3.6

金属粘合剂 metal adhesive

一种用于金属之间粘连的粘合剂。

3.7

取气袋 air bag

用于收集和储存缓冲层气体的容器，由复合铝塑袋、特氟龙等材料组成，气袋容积应大于等于 2L。

3.8

气泵 air pump

一种用于从电缆缓冲层封闭空间抽取气体的装置，由进气口、出气口和旋钮式开关组成。

3.9

行程限位器 drill bit limiter

一种为了防止高压电缆金属护套钻孔过程中过冲的安全装置。

3.10

气压计 gas gauge

一种安装在固定式电力电缆取气装置上，用于测量高压电缆缓冲层内部气体压力的装置。

4 技术要求

4.1 高压电缆金属护套钻孔技术要求

固定式高压电缆缓冲层取气装置和便携式高压电缆缓冲层取气装置均需要通过在金属皱纹铝护套波峰位置钻孔的方式抽取高压电缆缓冲层内部气体。

为了避免对电缆结构造成破坏，钻孔孔径应控制在 2.5-3.0mm 之间，且钻头必须带有行程限位装置，防止钻孔过程发生过冲损伤至绝缘屏蔽，限位深度需考虑金属皱纹铝护套本身厚度和波纹深度。

4.2 固定式高压电缆缓冲层取气装置技术要求

4.2.1 粘连方式

固定式高压电缆缓冲层取气装置与电缆金属护套之间的粘接应采用可靠的粘接方式，确保装置与缓冲层之间的密封性和机械稳定性。

推荐的粘连方式包括金属粘合剂粘连（如 AB 胶、铸工胶等粘合剂）和电弧焊焊接粘连（如氩弧焊、激光焊等），取气阀底座应为金属铝材料，取气嘴应为绝缘材料，如尼龙等机械性能、化学耐性优良的聚合物材料。以金属粘合剂粘连的方式下取气装置应增加外部绝缘保护套，以确保取气装置的长期可靠性。

4.2.2 绝缘特性

固定式高压电缆缓冲层取气装置应与外部电气绝缘，取气嘴与电缆铝护套之间的绝缘电阻应大于 20MΩ，避免形成多点接地。

4.2.3 机械特性

固定式高压电缆缓冲层取气装置应能抵抗一定的纵向拉力 ($\geq 50\text{N}/\text{mm}^2$) 和径向剪切力 ($\geq 20\text{N}/\text{mm}^2$)，保证装置可长期稳定固定在电缆金属护套表面，装置外部应有绝缘保护套保护。

4.2.4 耐候性

固定式高压电缆缓冲层取气装置应具备良好的耐候性能，能够在不同的运行条件下长期使用而不受损害。装置材料应耐受振动疲劳、冷热周期交变、潮湿等环境因素的影响。

4.2.5 气压监测

对固定式高压电缆缓冲层取气装置，在非取气时期可根据需要安装气压计对高压电缆缓冲层内部气压状态进行指示，并在常规电缆运维过程中进行气压数值记录。

4.3 便携式高压电缆缓冲层取气装置技术要求

4.3.1 连接方式

便携式高压电缆缓冲层取气装置与金属铝护套之间采用过盈配合连接，实现连接的气密性，以满足高压电缆现场取气需求。

4.3.2 其他

便携式高压电缆缓冲层取气装置应在电缆停电状态下使用，使用不锈钢、黄铜等金属材料，保证电缆现场使用的可靠性。

4.4 取气袋技术要求

取气袋材料应由铝塑复合膜、特氟龙等材料组成，气袋容积应大于等于 2L，气袋阀门采用旋塞侧向阀结构。

5 试验方法

5.1 固定式高压电缆缓冲层取气装置试验方法

5.1.1 抗拉强度试验

使用抗拉强度测试仪，对固定式高压电缆缓冲层取气装置与金属铝护套的抗拉强度进行测试，应符合表 1 要求。

5.1.2 剪切强度试验

使用剪切强度测试仪，对固定式高压电缆缓冲层取气装置与金属铝护套的剪切强度进行测试，应符合表 1 要求。

5.1.3 绝缘试验

使用绝缘电阻表，对固定式高压电缆缓冲层取气装置与金属铝护套的绝缘强度进行测试，应符合表 1 要求。

5.1.4 气体压力泄漏试验

按照 GB/T 11017.3-2014 中 8.3.1.1 中的试验要求试验，应符合试验结果要求。

表 1 固定式高压电缆缓冲层取气装置试验要求

试验项目	试验要求
抗拉强度	$\geq 50\text{N/mm}^2$
剪切强度	$\geq 20\text{N/mm}^2$
绝缘强度	$> 20\text{M}\Omega$

5.2 便携式高压电缆缓冲层取气装置试验方法

对便携式高压电缆缓冲层取气装置的试验主要为气体压力泄漏试验，应在环境温度下对装置施加表压为 $(150\pm 10)\text{kPa}$ 的气压，保持 1h，任选浸水检验或密封面上涂肥皂液检验，观察是否有气体逸出，试验期间应无漏气。

6 安装要求

6.1 固定式高压电缆缓冲层取气装置安装要求

对固定式高压电缆缓冲层取气装置，其安装要求应遵循下列规范：

- 选择电缆合适位置，剥离外护套，若以金属粘合剂方式粘连，剥离区域为长宽尺寸约 $10\text{cm}\times 10\text{cm}$ ；若以电弧焊方式粘连，外护套剥离长度应大于 10cm ，且进行环向剥除。
- 使用柴油或硬脂酸清除残留的沥青物质；
- 选取中间位置的波峰处，对波峰表面进行打磨，增加附着力；
- 使用带行程限位器，直径在 $\text{Ø}2.5\text{mm}-\text{Ø}3.0\text{mm}$ 之间的金属钻头在所选波峰处进行钻孔，所钻气孔用于取气装置连接取气；

- e) 若以金属粘合剂方式粘连, 需注意将粘合剂涂抹均匀, 待干燥后安装对固定式高压电缆缓冲层取气装置具有紧固作用的外部绝缘保护套;
- f) 若以电弧焊方式粘连, 需注意焊接的均匀性, 避免虚焊导致密闭性问题; 待取气装置充分固化后, 在装置周围需缠绕防水胶带和 PVC 自粘带, 避免金属护套受到侵蚀。

6.2 便携式高压电缆缓冲层取气装置安装要求

对便携式高压电缆缓冲层取气装置, 其安装要求应遵循下列规范:

- a) 选择电缆合适位置, 剥离外护套, 剥离长度应大于 10cm, 且进行环向剥除;
- b) 使用柴油或硬脂酸清除残留的沥青物质;
- c) 首先在清理干净后的金属护套表面先涂抹一层铝焊料;
- d) 选取中间位置的波峰处, 使用带行程限位器, 直径在 $\Phi 2.5\text{mm} - \Phi 3.0\text{mm}$ 之间的金属钻头在所选波峰处进行钻孔;
- e) 钻孔完成后, 应立即用便携式高压电缆缓冲层取气装置与所钻气孔完成过盈配合连接, 且取气装置保持在启发关闭状态, 避免缓冲层内部气体泄漏;
- f) 安装完成后进行取气, 取气流程按照本标准第 8 节要求进行;
- g) 取气完成后, 取下便携式高压电缆缓冲层取气装置, 然后对所钻气孔采用封铅工艺进行密封, 避免潮气通过气孔入侵, 最后需缠绕防水胶带和 PVC 自粘带, 避免金属护套受到侵蚀。

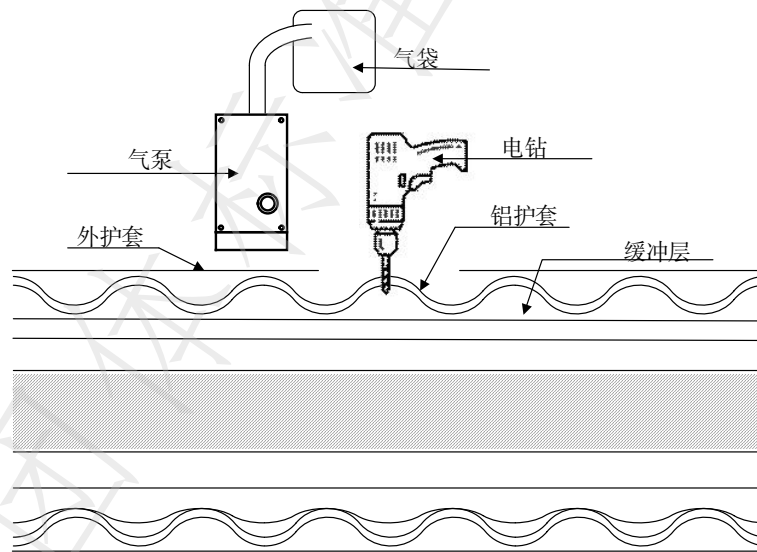


图 1 取气装置安装示意图

7 取气原则

7.1 取样电缆选择

根据电缆生产厂家、生产条件、电缆附件密封条件对电缆是否需要取气进行判断。具备以下条件的电缆, 应作为取气检测的主要目标。

- a) 由于电缆本体质量原因导致缓冲层缺陷以及故障的电缆生产厂家, 该厂生产的电缆作为主要取气检测对象。
- b) 对于电缆生产过程中存在去气不充分、缓冲带电阻率、含水率等性能不达标以及铝护套密封性测试未按要求充入浓度大于 99% 的氮气的电缆产品, 进行重点取气检查。

- c) 电缆在安装附件时存在操作不当行为，包括电缆未校直、预制式中间接头铅封工艺不当或防水带缠绕不规范、终端的顶部及底部固定金具安装不当等，对上述情况进行排查，对不合格的线路进行取气。

7.2 取气周期

高压电缆取气周期的判断准则如下：

- 对服役时间低于 10 年的高压电缆，常规取气周期为 1 年；对服役时间大于 10 年的高压电缆，常规取气周期为半年；但当气压特征满足下列条件时，应按下列准则重新调整取气周期；
- 当气压计监测缓冲层气体总压 p 小于 1.2 倍大气压强 p_{atm} 时，取气周期按照半年进行；
- 当气压计监测缓冲层气体总压 p 大于 1.2 倍且小于 1.5 倍大气压强 p_{atm} 时，应当在 3 个月内安排取气任务，且取气周期按照一个季度进行；
- 当气压计监测缓冲层气体总压 p 大于 1.5 倍大气压强 p_{atm} 时，应当在一个月內安排取气任务，且取气周期按照一个月进行。

8 取气流程

8.1 基本流程

- 取气前须检查取气袋、取气管、气泵等是否功能完好；
- 确认电缆线路信息（包括电缆投运时间、生产厂家、电缆型号、相位状态等）、取气位置、取气时间等信息，且应在取气袋上进行标注；
- 对固定式高压电缆缓冲层取气装置，取气前应记录气压计中的数值，用于确定取气周期；
- 对便携式高压电缆缓冲层取气装置，应保证取气装置中的取气阀处于关闭状态；
- 取气管一端取气阀相连，另一端连接气泵的进气口，启动气泵对管路进行排空，当管路压力低于 -50kPa 认为排空完成；
- 取气管管路排空后，气泵的出气口通过取气管与取气袋的旋塞侧向阀相连，开启取气装置和取气袋的阀门，开始取气；
- 当抽取的气体体积达到气袋容量 80% 左右，停止取气，关闭取气袋的旋塞侧向阀，关闭气泵，关闭取气装置阀门。

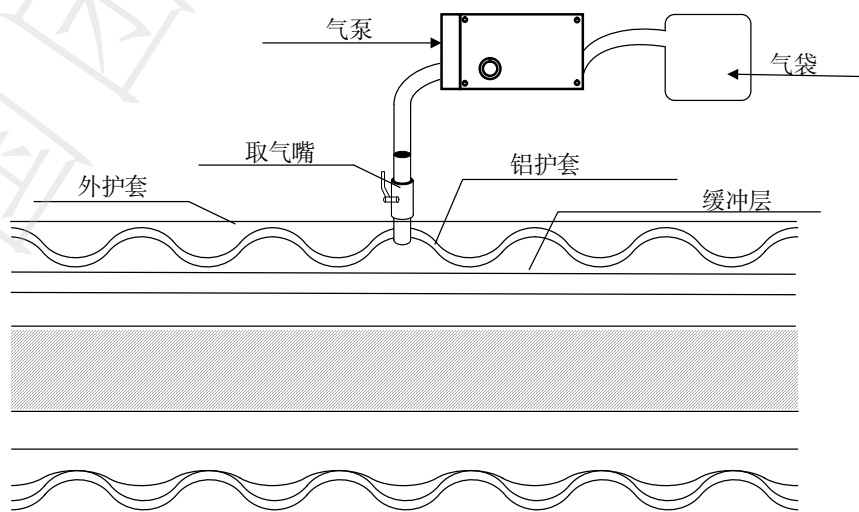


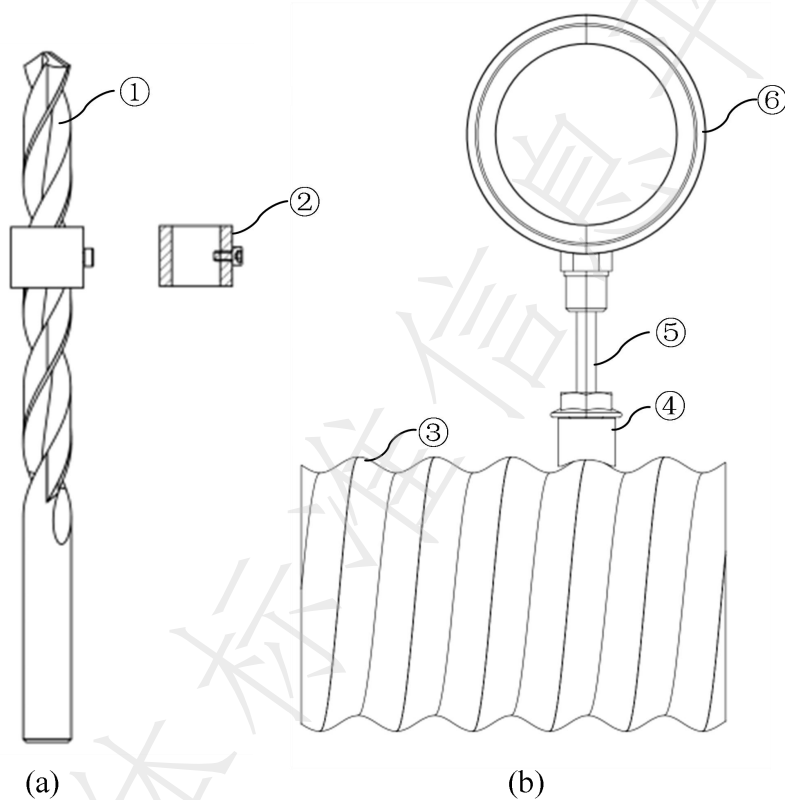
图 2 取气装置连接示意图

8.2 注意事项

- a) 须在取气袋上正确标注取气信息。
- b) 抽气前须进行排空处理，避免空气段对取气结果造成影响。
- c) 气体抽取完毕后确保取气袋阀门正确关闭，且气袋中的气体应在一个月内完成测试分析。

全国团体标准信息平台

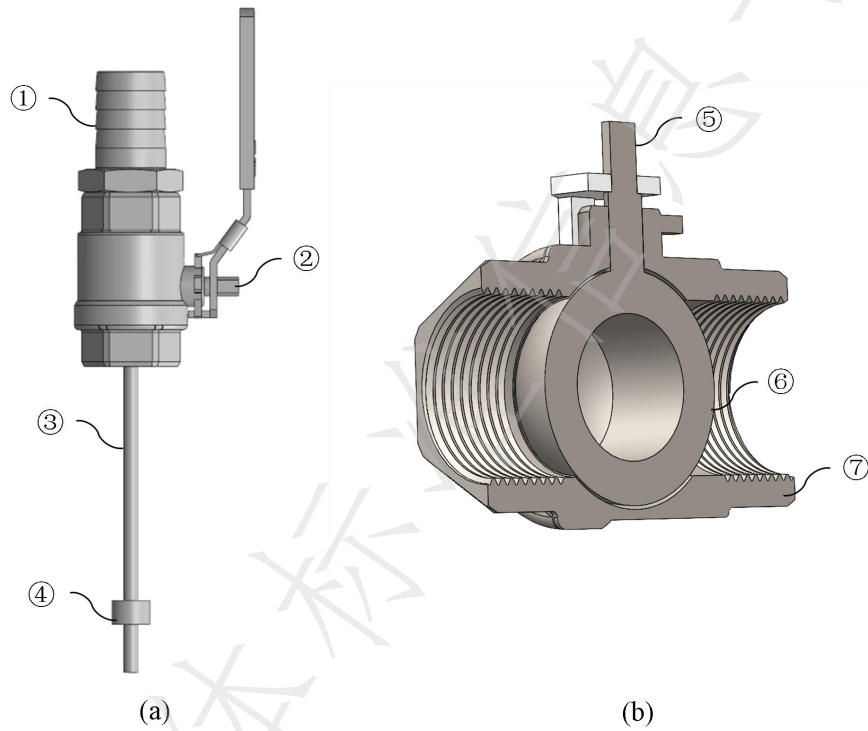
附录 A
(规范性附录)
行程限位器与固定式取气装置示意图



标引序号说明:

- ①——麻花钻头: 含钴金属钻头, 直径 \varnothing 在 2.5-2.8mm 之间
- ②——行程限位器
- ③——皱纹铝护套
- ④——取气阀底座
- ⑤——取气嘴
- ⑥——气压计

附录 B
 (规范性附录)
 便携式取气装置示意图



标引序号说明:

- ①——宝塔接头，直径 \varnothing 为 8.0mm
- ②——开关
- ③——铜管，直径 \varnothing 为 3.0mm
- ④——限位器
- ⑤——阀杆
- ⑥——球阀
- ⑦——阀体