

ICS 29.240

CCS K 40

T/CSEE 0421—2024

团体标准

T/CSEE 0421—2024

变压器油阀内置式特高频局部放电传感器 安装技术导则

Technical guidelines for built-in UHF partial discharge sensors installation
of transformer oil valve

团体标准
变压器油阀内置式特高频局部放电传感器
安装技术导则

T/CSEE 0421—2024

*

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>)

北京世纪东方数印科技有限公司印刷

*

2025年1月第一版 2025年1月北京第一次印刷

880毫米×1230毫米 16开本 0.75印张 24千字

*

统一书号 155198·6299 定价 20.00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



中国电机工程学会官方微信



155198.6299

2024-08-09 发布

2024-11-09 实施

中国电机工程学会 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 安装条件	1
4.1 环境条件	1
4.2 待安装变压器油阀	2
4.3 待安装内置式特高频局部放电传感器	2
5 安装准备	2
5.1 人员要求	2
5.2 工器具要求	2
5.3 安全要求	2
5.4 安装前检查	3
6 安装要求	3
6.1 安装流程	3
6.2 质量要求	4
附录 A（资料性） 抽气安装法流程	5
附录 B（资料性） 直接安装法流程	7
参考文献	8

前 言

本文件按照《中国电机工程学会标准化管理办法》《中国电机工程学会标准化管理办法实施细则》的要求，依据 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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国电机工程学会提出。

本文件由中国电机工程学会测试技术及仪表专业委员会技术归口并解释。

本文件起草单位：国网宁夏电力有限公司电力科学研究院、华东电力试验研究院有限公司、西安交通大学、国网江西省电力有限公司电力科学研究院、国网上海市电力公司电力科学研究院、华北电力大学、广东电网有限责任公司电力科学研究院、国网河北省电力有限公司经济技术研究院、宁夏电力能源科技有限公司、国网宁夏电力有限公司吴忠供电公司。

本文件主要起草人：吴旭涛、司文荣、伍弘、牛勃、李军浩、程养春、赵莹莹、晏年平、李秀广、何宁辉、周秀、刘威峰、吴志勇、李金鑫、沙伟燕、彭向阳、邢琳、郝金鹏、郝茗、马佳银、赵媛。

本文件为首次发布。

本文件在执行过程中的意见或建议反馈至中国电机工程学会标准执行办公室（地址：北京市西城区白广路二条 1 号，100761，网址：<http://www.csee.org.cn>，邮箱：cseebz@csee.org.cn）。

变压器油阀内置式特高频局部放电传感器 安装技术导则

1 范围

本文件规定了油浸式电力变压器油阀内置式特高频局部放电传感器的安装条件、安装准备及安装要求。

本文件适用于 110 kV 及以上油浸式电力变压器油阀内置式特高频局部放电传感器安装，其他电压等级油浸式电力变压器（换流变压器）、电抗器可参照执行。

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 1226 一般压力表

GB/T 22360 真空泵 安全要求

GB 26860 电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分

DL/T 1534 油浸式电力变压器局部放电的特高频检测方法

3 术语和定义

DL/T 1534 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

内置式特高频局部放电传感器 built-in UHF partial discharge sensor

用于接收局部放电激发的频率范围在 300 MHz~3000 MHz 的电磁波信号，预埋或侵入式安装于电力设备内部的传感器。

3.2

抽气安装法 exhaust mounting method

使用真空泵抽除变压器油阀通道与内置式特高频局部放电传感器（3.1）间的空气，将传感器牢固安装于变压器放油阀中的一种方法。

3.3

直接安装法 direct mounting method

通过自然排气排除变压器油阀通道与内置式特高频局部放电传感器（3.1）间的空气，将传感器牢固安装于变压器放油阀中的一种方法。

4 安装条件

4.1 环境条件

传感器安装应满足下列条件：

- 环境温度：0℃~40℃；
- 相对湿度：5%~75%；

- c) 室内应通风良好，室外风速不应大于 5 m/s；
- d) 室外安装应在白天无明显降尘条件下进行，如遇雷、雨、雾、雪等天气时，应停止安装。

4.2 待安装变压器油阀

待安装变压器油阀应满足如下条件：

- a) 油阀处于打开状态时，传感器能通过油阀伸入变压器箱体内部；
- b) 转轴、挡板等部件完整，挡板关闭严密、轴杆密封良好，开闭方向限位正确有效，指示开、闭位置的标志清晰、正确；
- c) 阀门各部件应无明显变形、划痕及污渍，金属构件有防锈措施；
- d) 传感器安装不应影响在运变压器的事事故排油。

4.3 待安装内置式特高频局部放电传感器

待安装传感器应满足如下条件：

- a) 应通过改装变压器油阀可拆卸法兰盖板将传感器置入变压器内部并采取防滑脱措施；
- b) 传感器探头应留有长度标记，法兰盖板上应预留抽（排）气孔；
- c) 安装应牢固可靠，不影响变压器的安全运行；
- d) 应能有效接收特高频电磁波信号。

5 安装准备

5.1 人员要求

安装人员应满足下列要求：

- a) 具备特种作业操作证，熟悉 GB 26860 等安全操作规程；
- b) 了解待安装变压器内部结构、局部放电传感器技术参数和性能指标；
- c) 针对本文件规定的安装要求（见第 6 章）进行技术培训，并经考试合格。

5.2 工器具要求

5.2.1 通用要求

安装工器具应符合下列规定：

- a) 安全工器具、施工用工器具应试验合格，并贴有试验合格标签；
- b) 电动工具、转动工具接地应良好，并具备完善的防止触电、机械伤人措施，使用时，不应戴手套。

5.2.2 专用要求

压力表使用要求应按 GB/T 1226 的规定执行。

真空泵使用要求应按 GB/T 22360 的规定执行。

5.3 安全要求

安装操作过程应符合下列规定：

- a) 应按 GB 26860 的规定执行；
- b) 采用直接安装法安装完传感器后，应观察被安装变压器轻瓦斯保护气体继电器是否集气，如存在集气现象，应进行排气处理；
- c) 如需带电安装，宜将被安装变压器重瓦斯保护退出。

5.4 安装前检查

5.4.1 一般要求

传感器到货应满足下列要求：

- a) 传感器及配件完整、齐全，密封面光滑、无破损、无变形等，并经验收合格；
- b) 资料（开箱单、合格证、出厂试验报告、使用说明书等）齐全。

5.4.2 内置式特高频局部放电传感器

在安装前，内置式特高频局部放电传感器应满足以下条件：

- a) 尺寸、结构及配件应与待安装主变压器油阀匹配，可方便拆除或更换；
- b) 安装前，应采用专用检测工装对传感器进行密封性能检测，确保符合安装要求；
- c) 与油接触的材料不应溶解及产生化学反应；
- d) 传感器探头长度应超出变压器内壁 3 cm~5 cm，应根据变压器箱体结构、尺寸进行校核；
- e) 安装前，应进行功能验证，应能正常工作，宜使用特高频电磁波信号源验证传感器信号接收功能；
- f) 应有第三方有资质单位出具的校验报告。

5.4.3 真空泵

额定电压 220 V/50 Hz，抽气速率不应低于 3.6 m³/h，极限压力不应大于 2 Pa，进气口连接螺纹 1/4 in（1 in=25.4 mm）。

5.4.4 压力表

真空度测量范围为 5.0×10⁻² Pa~1.0×10⁵ Pa。

6 安装要求

6.1 安装流程

6.1.1 变压器油阀内置式特高频局部放电传感器安装分为抽气安装法和直接安装法两种，宜优先选择抽气安装法。

6.1.2 抽气安装法典型操作流程见附录 A，宜按以下步骤执行：

- a) 拆除变压器油阀可拆卸法兰盖板，清除存在的异物或水渍等；
- b) 更换新的放油阀与法兰盖板专用密封圈，油阀内置式特高频局部放电传感器的法兰盘与放油阀本体进行螺栓密封紧固连接；
- c) 带阀门的抽气孔对接装置与油阀内置式特高频局部放电传感器的法兰盘对接安装，抽气连接管道与压力表、真空泵连接；
- d) 打开电源，抽真空至压力表示数小于 100 Pa，缓慢打开油阀阀门至压力表示数变化，停止扳动油阀阀门，等待真空泵连接管见油后，关闭抽气孔对接装置的油阀，并关闭真空泵；
- e) 关闭变压器放油阀，拆除抽气孔对接装置及后续回路，安装专用油塞密封法兰盘排气孔；
- f) 打开变压器放油阀，保持稳定推力将传感器探头推入变压器箱体内，当刻度线显示探头长度已超出变压器内壁 3 cm~5 cm 时，保持该推力，直至螺栓紧固完毕；
- g) 利用紧固螺栓通过传感器探头固定压板实现法兰板与传感器探头的紧固连接，紧固法兰，传感器安装完成。

6.1.3 直接安装法典型操作流程见附录 B，宜按以下步骤执行：

- a) 拆除变压器油阀可拆卸法兰盖板，清除存在的异物或水渍等；
- b) 更换新的放油阀与法兰盖板专用密封圈，油阀内置式特高频局部放电传感器的法兰盘与放油阀本体进行螺栓密封紧固连接，并确保排气孔垂直向上；
- c) 缓慢打开放油阀阀门，直至变压器油自然填充到内置式特高频局部放电传感器与油阀之间的空隙，传感器法兰盘上的排气孔冒油（中间过程操作人员可以清晰看到排气孔动态冒泡，直至油流稳定）；
- d) 关闭变压器放油阀，安装专用油塞密封法兰盘排气孔，清理周边油渍；
- e) 打开变压器放油阀，保持稳定推力，将传感器探头推入变压器箱体内部，当刻度线显示探头长度已超出变压器内壁 3 cm~5 cm 时，保持该推力，直至螺栓紧固完毕；
- f) 利用紧固螺栓通过传感器探头固定压板实现法兰板与传感器探头的紧固连接，紧固法兰，传感器安装完毕。

6.2 质量要求

变压器油阀内置式特高频局部放电传感器安装应满足以下要求：

- a) 应严格按照工艺流程进行，确保安装质量；
- b) 安装前，应认真清除放油阀及法兰盘内壁、各分离元件和连接管处的焊渣、污泥、锈垢等杂物；
- c) 传感器安装应牢固；
- d) 传感器安装应便于巡视及维护检查、操作；
- e) 安装组件移动方便，具有便于现场安装的连接结构；
- f) 传感器接入不应影响设备的正常运行，放油阀与传感器本体不应渗漏油。

附录 A
(资料性)
抽气安装法流程

图 A.1 为变压器油阀内置式特高频局部放电传感器抽气安装法流程图示意图。

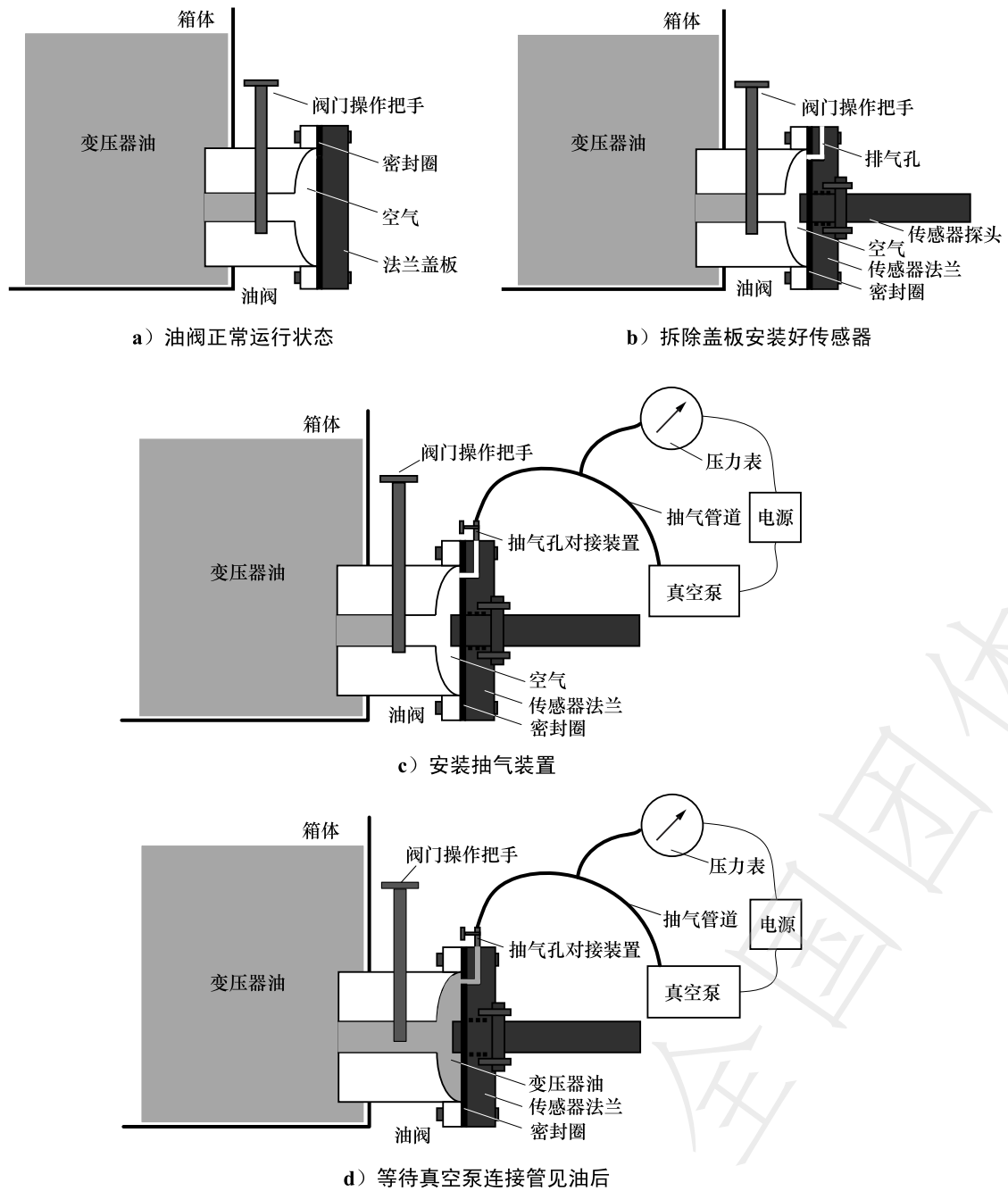


图 A.1 抽气安装法流程图示意图

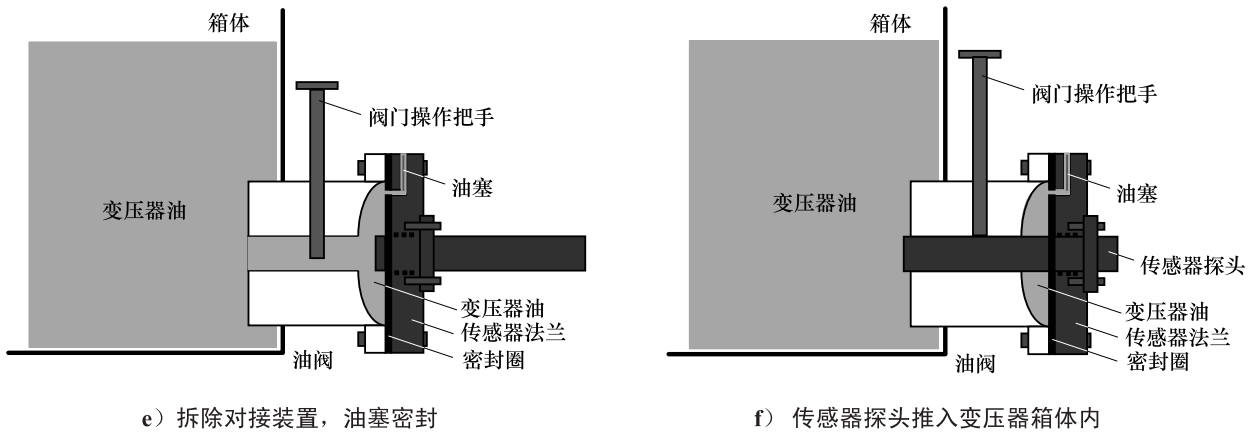


图 A.1 抽气安装法流程示意图（续）

图 A.1 中，通过固定安装在变压器箱体上的放油阀，实现变压器油的排放；油阀内置式传感器利用放油阀与法兰盖板专用密封圈和紧固螺栓实现与放油阀的密封对接固定安装；带阀门的抽气孔对接装置与油阀内置式传感器中法兰盘的专用抽气孔对接，并利用抽气管道和压力表及真空泵连通；电源为压力表和真空泵提供工作电源。

附录 B
(资料性)
直接安装法流程

图 B.1 为变压器油阀内置式特高频局部放电传感器直接安装法流程示意图。

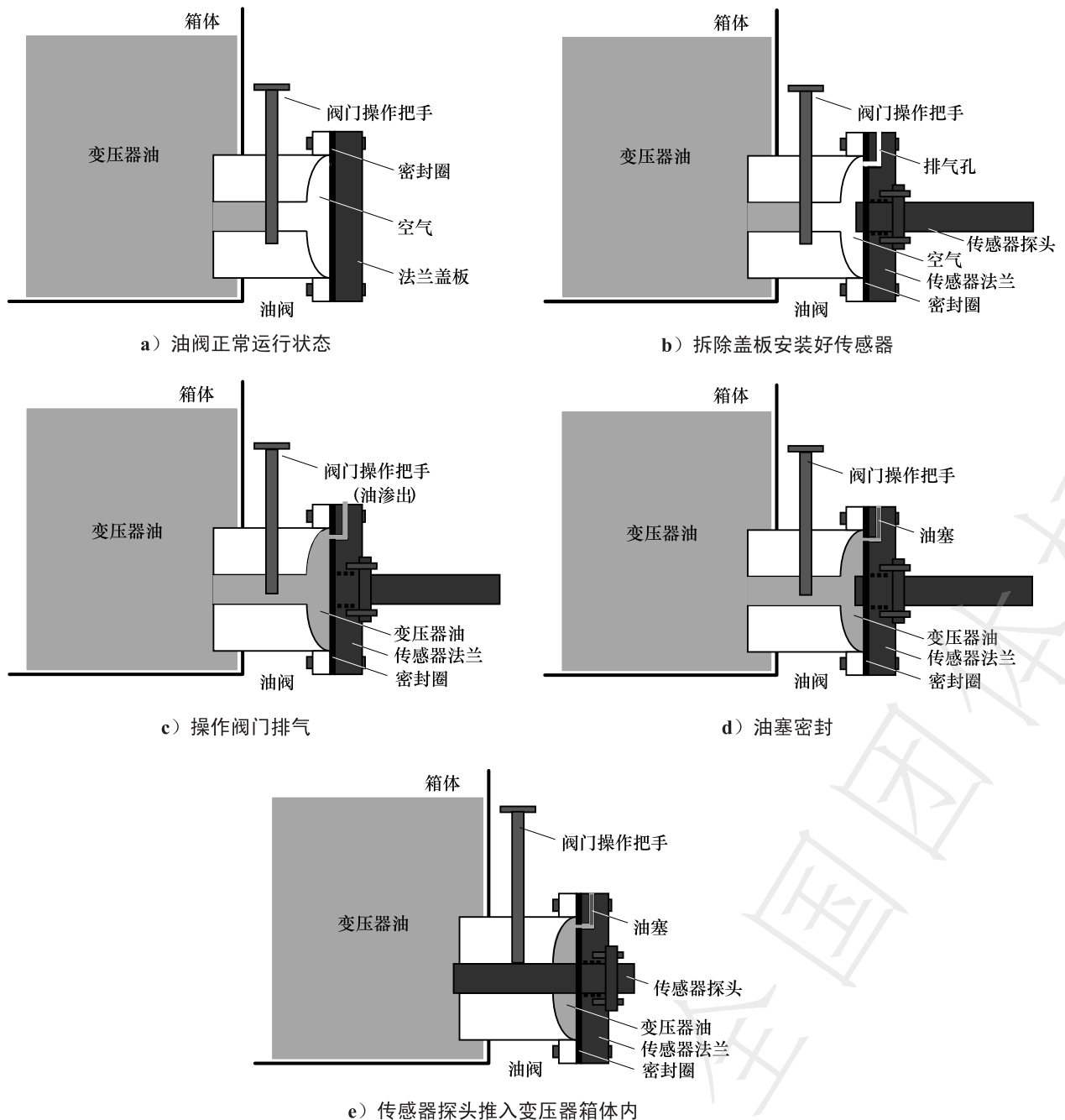


图 B.1 直接安装法流程示意图

图 B.1 中，通过固定安装在变压器箱体上的放油阀，实现变压器油的排放；油阀内置式传感器利用放油阀与法兰盖板专用密封圈和紧固螺栓实现与放油阀的密封对接固定安装；打开放油阀后，变压器油在压力作用下自然填充传感器与油阀之间的空隙；无需外接任何设备。

参 考 文 献

- [1] GB/Z 34935 油浸式智能化电力变压器技术规范
 - [2] DL/T 573 电力变压器检修导则
 - [3] DL/T 1684 油浸式变压器（电抗器）状态检修导则
 - [4] 关宏, 司文荣, 傅晨钊, 等. 变压器油阀内置式传感器抽气安装方法 [J]. 高压电器, 2021, 57 (7): 169-174.
 - [5] 宋平, 陆启宇, 司文荣, 等. 变压器特高频、超声波侵入式 PD 联合检测技术 [J]. 高压电器, 2020, 56 (3): 67-71.
-

全国团体标准