



团 体 标 准

T/JSWAXXXX—XXXX

基于内窥技术的供水管网健康诊断 技术规程

Technical specification for health diagnosis of water supply network based on
endoscopic technology

（征求意见稿）

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

江苏省城镇供水排水协会 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 检测要求 1

5 诊断要求 3

6 供水管网健康评估报告及建议 4

附录 A（规范性） 管段检测相关表单..... 6

参考文献 8

基于内窥技术的供水管网健康诊断 技术规程

1 范围

本文件规定了基于内窥技术的供水管网健康诊断的检测要求、诊断要求、供水管网健康评估报告及建议等内容。

本文件适用于DN100及以上口径供水管道的内窥检测与健康诊断。

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 17219 生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准

GB 55018-2021 工程测量通用规范

CJJ 207 城镇供水管网运行、维护及安全技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

供水管道带压内检测 pressurized pipe-inner inspection of water supply pipeline

检测设备在带水带压的供水管道内运行，对供水管道缺陷或管道管件、配件和附件进行实时采集与记录的活动。

3.2

管道缺陷 pipe defect

管道本体受到损伤或影响过水断面大小、使用寿命等的缺陷。

3.3

管段缺陷参数 defect parameter

表征管道缺陷程度的参数，根据各缺陷的最严重程度得出，数值越大其缺陷越严重。

3.4

管段修复指数 rehabilitation index

表征管道修复紧迫性的参数，根据管段缺陷参数计算，并除以管段长度得出，数值越大其修复的紧迫性越强。

4 检测要求

4.1 一般规定

4.1.1 从事供水管道检测的单位应具备相应技术能力。

4.1.2 管道检测所用设备应有产品合格证及涉水证明，应有处于有效期内的检定或校准证书。新购置、经过大修或长期停用后重新启用的设备，投入检测前应进行检定或校准。

4.1.3 供水管道带压内检测作业不应影响水质安全和管网运行安全。

4.1.4 供水管道带压内检测作业安全防护工作应符合 GB 55018-2021 中 2.5 的规定。

4.1.5 供水管道带压内检测数据的测量、存储及使用应符合国家、地方及管道运营方数据安全要求。

4.2 检测流程

4.2.1 检测应在管道通水带压条件下开展，不得影响供水管网正常运行；检测设备应通过预留检测口投放进入管道内部，预留检测口应符合设备要求，不得以破坏管道结构的方式投放。

4.2.2 检测设备及其附属设施入水前应使用食品级消毒剂进行清洗消毒。

4.2.3 管道检测单位应收集待检测管段的基本信息，组织技术人员进行现场踏勘，掌握现场情况，制定检测方案，做好检测准备工作。

4.2.4 管道检测前应搜集下列资料：现有管道基本信息及走向、管道检测的历史资料、评估所需其他相关资料。

4.2.5 现场踏勘应包括下列内容：

- a) 查看待检测管道周边环境条件；
- b) 检查管道口的水位、淤积和检查井内构造等情况；
- c) 核对检查井位置、管道埋深、管径、管材等资料。

4.2.6 检测方案宜包括下列内容：

- a) 检测的任务、目的、范围和工期；
- b) 待检测管道的概况（包括现场交通条件及对历史资料的分析）；
- c) 检测方法的选择及实施过程的控制；
- d) 作业质量、健康、安全、交通组织、环保等保证体系与具体措施；
- e) 可能存在的问题和对策；
- f) 工作量估算及工作进度计划；
- g) 人员组织、设备、材料计划；
- h) 拟提交的成果资料。

4.2.7 现场检测程序应符合下列规定：

- a) 检测前应根据检测方法的要求对管道进行预处理；
- b) 应检查仪器设备；
- c) 管道检测时应同步进行初步判读；
- d) 检测完成后应及时清理现场。

4.2.8 检测内容应包括：

- a) 管道内部异常情况，如漏水、气囊、裂缝、异物、非法接管等；
- b) 管道内部阀门启闭状态；
- c) 管道内部结构受损状态，包括内涂衬脱落、腐蚀、管瘤等；
- d) 管道内部异常情况或结构受损的具体位置；
- e) 管道内部结构受损的尺寸或级别。

4.2.9 管道检测影像记录应连续、完整，录像画面应有“任务名称、检测时间”等基本信息，宜采用中文显示。与检测同步在线的管道内部清晰影像。

4.2.10 现场检测作业应符合 CJJ 207 的有关规定。现场检测人员数量不得少于 2 人。

4.2.11 现场检测时，应避免对管道结构造成损伤。现场检测过程中宜采取监督机制，监督人员应全程监督检测过程。

4.2.12 有下列情形之一时应立即停止作业并采取措施及时排除异常：

- a) 镜头沾有泥浆、水沫或其他杂物等，影响图像质量时；
- b) 镜头浸入水中，无法看清管道状况时；
- c) 影响水质安全或管道运行安全时；
- d) 发生缆绳断裂时；
- e) 进入支管、设备滞留时；
- f) 其他原因无法正常检测时。

4.3 设备功能

- 4.3.1 供水管网管道带压内检测设备可由管道带压内检测仪器设备、操作平台和数据记录等部分组成。
- 4.3.2 供水管网管道带压内检测设备搭载的检测仪器设备宜搭载声学检测仪器、光学检测仪器，并可根据检测需求选用其他仪器。
- 4.3.3 供水管网管道带压内检测设备应具有同步定位功能。
- 4.3.4 供水管网管道带压内检测设备应结构坚固、耐碰撞，防水等级不低于 IP68，卫生安全应符合 GB/T 17219 要求。
- 4.3.5 检测设备应具备通过弯角、变径、三通等管件的能力。
- 4.3.6 检测设备应具备通过与管径相当口径非连续蝶阀的能力。
- 4.3.7 检测设备提供管道内部实时的音频、视频，且视频清晰度应不小于 1080 P。管道带压内检测设备搭载的光学检测仪器，检测仪器清晰度不应低于 200w 像素，应能清晰地拍摄记录管道内结构性缺陷和功能性缺陷，以及支管、弯头、阀门等连接状态及其他附属设施。
- 4.3.8 检测设备应具备漏点识别功能，在 0.1 MPa 的压力条件下，应能检出漏量不小于 0.02 L/min 的漏点，压力增大时，应能检测出漏量更小的漏点。
- 4.3.9 检测设备应具备姿态感知功能，可通过地面设备反馈检测设备实时姿态，用以判断管道走向。
- 4.3.10 检测设备应具备气囊检测功能，应能检测气囊的起始位置、长度。
- 4.3.11 对于 DN300 及以上口径管道，宜使用适用于 DN300 及以上口径的检测设备，单次投放检测距离应根据产品说明书确定，预留检测口宜大于等于 DN100。
- 4.3.12 检测设备的基本参数应符合下列规定：
- 检测设备应具备通过 $\leq 60^\circ$ 弯角和累计 270° 弯角的能力；
 - 检测设备应有跟踪定位装置，其定位精度的半径误差不应大于 0.5 m（考虑误差按照半径、管道走向，精度重新考量），深度感知极限不应小于 7 m；
 - 检测设备应能适应管道内 0.2 m/s $\sim$ 1.5 m/s 的流速，现场达不到该流速要求时，可选择开启落水点增加流速；
- 4.3.13 对于 DN100 及以上的管道，宜使用适用于 DN100–300 口径的系缆式管道带压内检测设备，单次投放检测距离应根据产品说明书确定，最短检测距离应不小于 100 m，管道预留检测口应大于 DN80。
- 4.3.14 检测设备的基本参数应符合下列规定：
- 检测设备应具备通过 $\leq 45^\circ$ 弯角和累计 135° 弯角的能力。
 - 检测设备应有跟踪定位装置，其定位精度的半径误差不应大于 0.5 m（考虑误差按照半径、管道走向，精度重新考量），深度感知极限不应小于 3 m。
 - 检测设备应能适应管道内 0.2 m/s $\sim$ 1.0 m/s 的流速，现场达不到该流速要求时，可选择开启落水点增加流速。

5 诊断要求

- 5.1 管道检测评估应在检测资料齐全的基础上进行。
- 5.2 管道检测评估应以管段为最小评估单位，当对多个管段或区域管道进行检测时，应列出各评估等级管段数量占全部管段数量的比例。管段检测评估参照《江苏省城镇供水管道安全风险评估指南(试行)》（苏生命线办发〔2023〕14 号）。
- 5.3 缺陷名称、缺陷等级划分应符合表 1 的规定。

表1 缺陷等级分类表

缺陷名称	定义	缺陷描述	缺陷等级
淤积	杂质在管道底部沉淀淤积	沉积物厚度为管径的 3%以下	I

表1 缺陷等级分类表（续）

缺陷名称	定义	缺陷描述	缺陷等级
		沉积物厚度在管径的 3%~7%之间	II
		沉积物厚度在管径的 7%~10%之间	III
		沉积物厚度大于管径的 10%	IV
		管壁出现轻微凹凸面	I
腐蚀	管道内壁受侵蚀而流失或剥落，或出现管道腐蚀瘤	管壁显露明显管瘤	II
		表面轻微剥落，或管瘤较为严重	III
		管壁表面剥落，或管瘤严重，造成过水断面损失较大	IV
异物	管道内影响过流的阻挡物	过水断面损失不大于 5%	I
		过水断面损失在 5%~10%之间	II
		过水断面损失在 10%~15%之间	III
		过水断面损失大于 15%	IV
漏点	噪声探测的管道漏水点	漏量小于 3 m ³ /h	III
		漏量大于 3 m ³ /h	IV

5.4 缺陷程度、缺陷等级及评分分值应符合表 2 的规定。

表2 缺陷等级评分表

缺陷程度	轻微缺陷	中等缺陷	严重缺陷	重大缺陷
缺陷等级	I	II	III	IV
评分分值	1	2	5	10

5.5 管段缺陷参数 D 应按下列公式计算：

$$D = P_{\max} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

D ——管段缺陷参数；

$P_{\max}$ ——管段缺陷中损坏最严重处的分值。

5.6 当管道纵向 6 m 范围内两个及以上缺陷同时出现时，分值应叠加计算；当叠加计算结果超过 10 分时，应按 10 分计。

5.7 管段缺陷等级划分应符合表 3 的规定。

表3 管段缺陷等级划分

管段缺陷参数 D	损坏状况描述	管段缺陷等级
$D \leq 1$	无或有轻微缺陷，结构状况基本不受影响，但具有潜在变坏的可能	I
$1 < D \leq 4$	管段具有变坏的趋势	II
$4 < D \leq 7$	管段缺陷严重，管段运行状况将受到影响	III
$D > 7$	管段存在重大缺陷，损坏严重或即将导致破坏	IV

6 供水管网健康评估报告及建议

6.1 评估工作结束后应编写评估报告，并包含表 A.1~表 A.3。评估报告应作为技术文件存档。

6.2 评估报告应包含以下基本内容：

- 管道概况及现场踏勘成果，如被检管段的平面位置图、被检管段的地理位置、检测时的天气和环境、检测日期、主要参与人员的基本情况；
- 评估的目标和要求；
- 安全风险识别评估成果，如管段风险统计、管段风险识别评估结果、管段风险参数；
- 管段检测评估成果，如管道缺陷统计、管段状况评估、管段缺陷参数；

- e) 管段修复指数和意见建议，以及其他应说明的问题及处理措施；
 - f) 附件资料，如地点示意图、现场照片、影像资料等。
- 6.3 评估报告应有供水企业、管道检测单位、管道检测监督单位（如有）代表的签字。
- 6.4 管段修复指数应按下式计算：

$$RI = \frac{D}{L} \times 500 \dots\dots\dots (2)$$

式中：

RI ——管段修复指数；

D ——管段缺陷参数；

L ——管段长度，m；

500——经验参数。

6.5 管段修复等级划分应符合表 4 的规定。

表4 管段修复等级划分

修复指数 <i>RI</i>	管段修复等级	建议及说明
$RI \leq 10$	I	结构条件基本完好
$10 < RI \leq 40$	II	结构在短期内不会发生破坏现象，但应列入整修计划
$40 < RI \leq 70$	III	结构在短期内可能会发生破坏，应尽快安排整修
$RI > 70$	IV	结构已经发生或即将发生破坏，建议立即修复

附录 A
(规范性)
管段检测相关表单

A.1 管段基本概况

管段基本概况见表A.1。

表B.1 管段基本概况

任务编号		管段编号	
检测范围			
起始点-结束点			
检测方向	£顺流 £逆流		
管道管材	£球墨铸铁; £钢管; £灰口铸铁管; £混凝土管 £其他 ()		
管径	DN	管段长度 (m)	
检测单位/检测员 (签章)			
监督单位 (签章)			
检测日期		年 月 日	

A.2 管段现场踏勘情况记录表

管段现场踏勘情况记录表见A.2。

表B.2 管段现场踏勘情况记录表

管段编号		管径		管材	
检测地点					
(地理位置示意图, 附检测方向)					
天气		环境			
(管段示意图, 附检测方向)					
检测单位/检测员					
日期	年 月 日				

A.3 管段检测记录表

管段检测记录表见A. 3。

表B. 3 管段检测记录表

管段编号/名称			管长	
管材			管径	
序号	距起始点距离（m）	缺陷类别	缺陷等级	备注

检测员：

监督员：

日期： 年 月 日

参 考 文 献

- [1] GB 5749 生活饮用水卫生标准
 - [2] GB 14930.2 消毒剂
 - [3] GB/T 17218 饮用水化学处理剂卫生安全性评价
 - [4] GB/T 32063 城镇供水服务
 - [5] GB/T 36701 埋地钢质管道管体缺陷修复指南
 - [6] CJJ/T 271 城镇供水水质在线监测技术标准
 - [7] HJ 589 突发环境事件应急监测技术规范
 - [8] DB3205/T 1031-2021 城乡供水管理规范
 - [9] 苏生命线办发〔2023〕14号 江苏省城镇供水管道安全风险评估指南（试行）
-

基于内窥技术的供水管网健康诊断技术规程 (征求意见稿) 编制说明

《基于内窥技术的供水管网健康诊断技术规程》标准编制工作组

二零二四年七月

1 目的意义

近年来，我国一直致力于城市现代化建设，其中，供水管网建设是城市现代化建设重要组成部分，直接关系到城市的日常运行，影响着人们的生产生活质量。现代城市道路交通繁忙、地下管网状况复杂，给供水管网的风险评估和分级改造带来较大困难，目前国内尚无可直接适用的供水管网健康诊断、分级与针对性提出修复改善建议的相关标准和规程，供水行业亟需建立一套科学的供水管网健康诊断技术规程，为供水管网风险评估、修复及更新改造提供科学依据，保障供水管网的安全运行。

本文件提出了采用先进的管道内窥检测技术对供水管网内部状况进行检测，从而形成供水管网风险评估数据来综合量化供水管网风险等级及缺陷点，此项评估能在不影响供水管网正常运行及道路交通的状态下进行，对社会面有序运行具有较强的现实意义。

本标准的出台，能全方位地指导供水企业有效开展供水管网风险识别，并对其进行健康评估和分级，使供水管网健康诊断及修复更加科学严谨，从而使得供水企业能根据评估结果和轻重缓急来制定出切实可行的供水管网改造计划，能提升对供水管网的健康诊断、整治技术和运行管理水平，大幅降低供水管网改造成本，对供水管网问题排查、供水管网整治方案制定和供水系统提质增效工作均具有指导意义。

2 任务来源

2023年11月由苏州市供排水管理处向江苏省城镇供水排水协会提出制定团体标准《基于内窥技术的供水管网健康诊断技术规程》立项申请，申请书见附录A。2023年12月20日，苏州市供排水管理处收到“江苏省城镇供水排水协会关于《基于内窥技术的供水管网健康诊断技术规程》团体标准的立项公告”（苏水协[2023]8号）（见附录B），《基于内窥技术的供水管网健康诊断技术规程》正式立项。

3 编制过程

3.1 成立标准编制小组

2024年1月成立了以苏州市供排水管理处为主编单位，苏州市自来水有限公司、江苏中法水务股份有限公司等5家参编单位组成的《基于内窥技术的供水管网健康诊断技术规程》团体标准编制工作组（以下简称工作组）。2024年2月29日，工作组召开第一次工作会议，会议提出增加管网内窥设备厂家作为参编单位。会后，研究决定增加天津精仪精测科技有限公司、聚联智汇水务科技有限公司等2家参编单位。工作组共由8家单位27位技术人员组成，工作组单位和成员名单见表1。

表1 团体标准编制工作组

序号	单位名称	人员姓名	职务/职称
1	苏州市供排水管理处	盛铭军	处长 高级工程师
2		张艳	科长 高级工程师
3		周雯雯	副科长 高级工程师
4		高航	科员 助理工程师
5		曹原	科员 工程师
6		吴丹宁	科员 助理工程师
7		姚新宇	科员 助理工程师
8	苏州市自来水有限公司	张雪	总工程师 教高

9		常成	副经理 高级工程师
10		王子祎	工程师
11		沙雨纯	工程师
12		张钊瑜	工程师
13		徐迪	工程师
14	江苏中法水务股份有限公司	张锬	副经理 高级工程师
15		邵凯	副主任 工程师
16	吴江华衍水务有限公司	姜莉	总经理 工程师
17		潘学锋	总监 工程师
18		吴建明	高级经理 助理工程师
19	苏州高新区自来水有限公司	潘是恩	副经理 高级工程师
20		陆宇甸	副经理 工程师
21	新兴铸管股份有限公司	陈建华	管道研究所 所长
22		史卫斌	南京分公司 总经理助理
23		崔现军	南京分公司 总经理
24	天津精仪精测科技有限公司	封皓	总经理 高级工程师
25	聚联智汇水务科技有限公司	张祖国	总经理 中级工程师
26		常金铃	主任 助理工程师
27		姚延森	技术 助理工程师

3.2 制定工作计划

为确保团体标准编制工作顺利推进，工作组制定了《基于内窥技术的供水管网健康诊断技术规程》工作计划和时间节点（见表2）。

表2 工作计划和进程节点

序号	工作计划	时间节点
1	a) 对现有内窥技术的供水管网健康诊断技术进行调研、开展讨论会，了解主要操作工艺、工艺参数、工艺特点、适用范围； b) 收集内窥技术的供水管网健康诊断技术的现行国家标准、行业标准。	2024年1-2月
2	a) 对收集的资料进行汇总、分析； b) 构建团体标准框架； c) 完成团体标准初稿，讨论后，形成团体标准草案。	2024年3-5月
3	修改完善团体标准草案，形成团体标准征求意见稿，编制标准编制说明	2024年6-7月
4	a) 向标委会提交团体标准征求意见稿和编制说明； b) 发布团体标准征求意见通知。	2024年8-9月
5	a) 召开全体工作组人员讨论会，汇总、分析反馈意见，形成团体标准征求意见汇总处理表、团体标准送审稿和编制说明； b) 向标委会提交团体标准送审材料。	2024年10月
6	a) 召开团体标准专家审查会； b) 根据专家意见修改团体标准，形成团体标准报批稿和编制说明	2024年11月

	明； c) 向标委会提交团体标准报批材料。	
7	标委会审核、编号，水协发布。	2024年12月

3.3 调研分析，编制团体标准初稿

2024 年 1 月-2 月，工作组对现有内窥技术的供水管网健康诊断技术进行调研、开展讨论会，了解主要操作工艺、工艺参数、工艺特点、适用范围；同时，检索、收集内窥技术的供水管网健康诊断技术相关的现行国家标准、行业标准。

工作组经过对比分析管网管道带压内检测技术的适用性，确定了将目前供水管道带压内检测等技术列入标准内容，结合不同供水企业日常管网健康诊断技术的工作经验，编制了《基于内窥技术的供水管网健康诊断技术规程（初稿）》。

3.4 编制团体标准草案

3.4.1 2024 年 2 月 29 日，工作组召开第一次工作会议，会上针对标准初稿提出了 4 条修改意见，会议纪要见附录 C 中 C.1。会后，主编单位苏州市供排水管理处结合调研分析结果及各单位提供的相关编制资料，对团体标准初稿进行修改完善。

3.4.2 2024 年 5 月 7 日，工作组召开第二次工作会议，讨论会上主编单位详细介绍了标准初稿及前期提出的修改意见，各参会人员积极讨论，提出了 5 条修改意见。会议上根据目前内窥设备已经可以覆盖至 DN100 管道，提出标准适用范围从 DN300 及以上管道调整为 DN100 及以上管道。会后，主编单位根据会议纪要修改完善标准内容，编制团体标准草案。会议纪要见附录 C 中 C.2。

3.4.3 2024 年 6 月 27 日，工作组召开第三次工作会议，本次会议对标准内容进一步交流讨论，共提出修改意见 5 条。会议纪要见附录 C 中 C.3。

3.5 编制团体标准征求意见稿

2024 年 7 月，主编单位根据第三次工作会议的反馈意见对草案进行修改，并按照 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》的要求，进一步完善标准文本，形成《基于内窥技术的供水管网健康诊断技术规程（征求意见稿）》，并编写征求意见稿编制说明。

4 主要内容指标确立依据

4.1 主要内容

4.1.1 概况

相较于现有的国家、行业和地方标准，本标准列出的管网健康诊断技术种类更全面，更符合目前供水行业管网健康诊断技术现状，更有利于指导供水企业有效开展供水管网风险识别技术；此外，对一些供水管网改造过程中涉及的水质指标要求更严格，限值更低，更符合目前改善民生，为用户提供高品质饮用水的行业现状。

4.1.2 标准内容

4.1.2.1 范围

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》要求，在第1章范围中规定了本标准的主要内容以及适用范围。

4.1.2.2 规范性引用文件

依据 GB/T1.1-2020《标准化工作导则第1部分:标准化文件的结构和起草规则》要求,第2章应为“规范性引用文件”,列出了标准中引用到的相关国家标准、行业标准和江苏省地方标准。

4.1.2.3 术语和定义

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》要求,第3章应为“术语和定义”。本文件给出了供水管道带压内检测、管道缺陷、缺陷参数、修复指数的定义。

4.1.2.4 检测要求

明确了检测要求的一般规定、检测流程、设备功能的要求。

4.1.2.5 诊断要求

明确了管道诊断的要求。

4.1.2.6 供水管网健康评估报告及建议

明确了管道管网的评估报告内容及管段修复等级的内容说明。

4.2 确立依据

4.2.1 本标准主要参考了下列文献资料:

- a) 中华人民共和国水法
- b) 城市供水条例
- c) GB 5749 生活饮用水卫生标准
- d) GB 14930.2 消毒剂
- e) GB/T 17218 饮用水化学处理剂卫生安全性评价
- f) GB/T 17219 生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准
- g) GB/T 32063 城市供水服务
- h) GB/T 36701 埋地钢质管道管体缺陷修复指南
- i) GB 55018-2021 工程测量通用规范
- j) CJJ 207 城镇供水管网运行、维护及安全技术规程
- k) CJJ/T 271 城镇供水水质在线监测技术标准
- l) HJ 589 突发环境事件应急监测技术规范
- m) DB3205/T 1031-2021 城乡供水管理规范

4.2.2 本团体标准在上述标准的基础上,对管网健康诊断技术提出了更高的技术要求。

4.2.3 本团体标准卫生要求达到了国家强制性标准 GB 5749《生活饮用水卫生标准》规定的要求。

5 与相关法律法规和国家标准的关系

本文件与相关的法律法规以及强制性标准协调配套,不存在违反相关法律法规及强制性标准的技术内容。

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》规则起草。

6 实施推广建议

6.1 做好标准宣贯工作,加强对标准的宣传和解读,组织相关人员开展标准培训,搭建多方交流平台,为标准的实施营造良好的社会氛围。在江苏水中心等微信公众号上对标准进行宣传,由苏州市给排水管理处组织开展标准宣贯会议,由苏州市自来水有限公司负责标准内容解读,邀请行业内相关单位以及其他有意向单位前来学习。

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/355300124343011314>