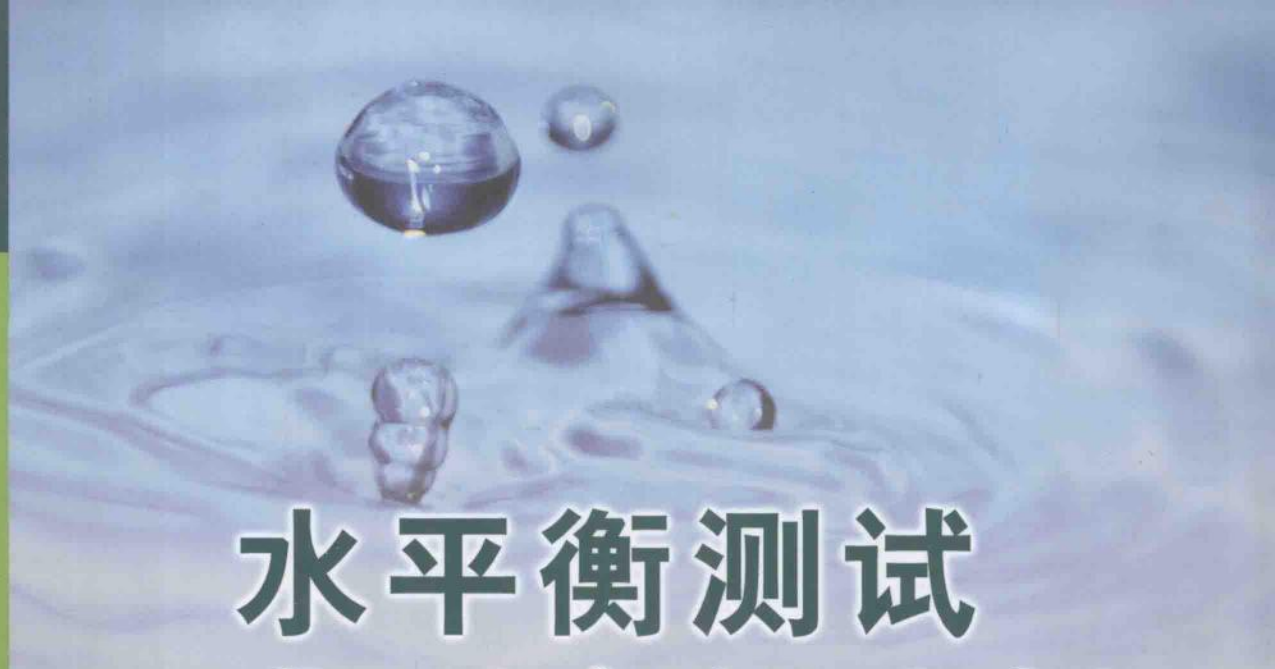




水平衡测试 典型案例分析

全国节约用水办公室 编著



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn

水平衡测试 典型案例分析

全国节约用水办公室 编著



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

水平衡测试工作是实行计划用水管理和节约用水管理工作的基础技术支撑,对于促进用水效率提高、落实最严格水资源管理制度具有重要意义。为提高水平衡测试技术水平、规范水平衡测试工作流程、加强水平衡测试报告编制单位的交流学习,本书按照不同区域和行业的原则选取典型水平衡测试案例进行了系统改编,从方案选定、过程测试、用水分析、节水建议等方面进行了研究与归纳,完善了水平衡测试技术规范,丰富了水平衡测试工作实践。

本书可供基层水利、水资源管理工作读者阅读,也可以作为水平衡测试相关领域研究和工作人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

水平衡测试典型案例分析 / 全国节约用水办公室编
著. — 北京: 中国水利水电出版社, 2013. 12
ISBN 978-7-5170-1518-5

I. ①水… II. ①全… III. ①水量平衡—测试技术
IV. ①TU991.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第303059号

书 名	水平衡测试典型案例分析
作 者	全国节约用水办公室 编著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (发行部)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京纪元彩艺印刷有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 20.25印张 480千字
版 次	2013年12月第1版 2013年12月第1次印刷
印 数	0001—2200册
定 价	80.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

前 言

实行最严格水资源管理制度，是破除水资源瓶颈制约的重要措施，加快转变经济发展方式的战略举措，保障国家粮食安全的关键环节，加快推进生态文明建设的迫切需要。最严格水资源管理制度明确建立水资源开发利用控制、用水效率控制和水功能区限制纳污“三条红线”，严格实施水资源管理考核制度。水平衡测试作为水资源管理日常性工作，为制定用水定额、实施节水改造、促进用水计量、加强取水许可管理和水资源论证等工作提供数据支撑，是加强用水单位用水管理、制定用水效率指标体系、建立用水效率控制制度、落实最严格水资源管理制度的基础工作和重要抓手。

水利部近年来通过建立和完善水平衡测试管理规章制度和技术标准体系来规范和指导水平衡测试工作，推动工作积极有序开展。全国节约用水办公室把水平衡测试技术管理作为加强节约用水工作的一项重要技术支撑，为提高水平衡测试工作技术水平和成果质量，促进水平衡测试报告编制单位的交流学习，组织水利部水资源管理中心和河北省水文水资源勘测局（河北省水平衡测试中心）联合编著《水平衡测试典型案例分析报告》，案例选取遵循以下原则：报告编写符合水平衡测试相关国家和行业标准要求，达到《企业水平衡测试通则》技术规范要求；测试过程严格规范，完成的成果得到被测试单位和水行政主管部门认可；案例涵盖火电、化工等高耗水行业和机关、学校等生活服务类行业，兼顾被测试单位区域代表性，基本覆盖了各类水资源区域和行业单位。本书由孙淑云、刘永攀、李哲强主编，编写组成员为任印国、周世忠、周尽忠、杨聪、王启文、薛冰、李宗才、宋弘东、张国玉、邵芳、耿直、高磊、朱厚华、耿华、梁凤欣、吴旭、耿红凤、王兰稳、韩硕、焦慧琴。编写组对选取的典型案例进行了改编和分析，撰写了案例导读和点评，为指导水平衡测试报告的规范编写提供了参考借鉴。

本书编写过程中参阅和引用了大量有关资料成果，在此对有关单位和专家一并表示衷心感谢。由于编写组水平和时间有限，难免有遗漏或不妥之处，敬请批评指正！

本书编写组

2013年11月

编 撰 说 明

《水平衡测试典型案例汇编》是在部分地区原有的水平衡测试报告基础上，依据 GB/T 12452—2008《企业水平衡测试通则》进行编撰而成。现将案例编撰有关原则与技术处理情况说明如下：

1. 典型案例选取原则

编者主要选取的是水平衡测试工作开展较早、测试过程比较严格规范、报告内容相对完整、得到被测试单位和水行政主管部门认可的水平衡测试报告。典型案例选取的行业范围包括火力发电、石油炼制、钢铁联合、纺织印染、造纸、化工、制药、啤酒制造、水泥、机器制造等工业行业 and 高等学校、宾馆、医院、机关单位等生活服务类行业，15 篇水平衡测试报告涉及北京市、天津市、河北省、江苏省、山东省、广西壮族自治区、新疆维吾尔自治区等 7 个省（自治区、直辖市），具有较好的行业代表性和地域代表性。

2. 典型案例名称确定

编者对原案例单位名称和所在地进行了简化处理，采用单位所在地与名称相结合的方式，避免泄露被测试单位的相关信息。经编撰后的典型案例名称，单位所在地仅保留原报告名称中的“省、市”名，被测试单位名称以某代替，如：选择的河北省石家庄市水平衡测试报告，假设原报告为“石家庄兴华制药有限公司水平衡测试报告”，则编撰后的典型案例名称定为“石家庄某制药有限公司水平衡测试报告”，仅以“某”代替“兴华”，其他保持不变。

3. 典型案例编撰修改

编者尽量选取不同类型工业企业和机关事业单位的水平衡测试报告作为典型案例，供借鉴参阅、经验交流和相互学习，对入选案例统一了编撰修改原则：以 GB/T 12452—2008《企业水平衡测试通则》为编撰修改范本，以 GB/T 7119—2006《节水型企业评价导则》为考核参考标准，以 GB/T 18916—2006《取水定额》和行业、地方制定的各类取水定额及限制标准为技术考核指标的对比、分析和评价依据。典型案例经编撰修改后，篇幅控制在

20~30 页，对于中小型工业企业或生活服务类行业，修改编撰的测试报告尽可能保持完整性，按《企业水平衡测试通则》中的要求将应有章节及表、图等全部编撰齐全；对于较大或大型工业企业，因其用水单元和用水系统庞大，用水设备繁杂，各类图表众多，若将其全部纳入报告内容，占用篇幅太大，故仅编撰其主要或亮点部分，非主要部分或其他案例已有编撰的尽可能略去，如：企业供排水管网分布图、计量网络图、企业计量水表配备情况、企业生产情况统计表、用水单元水平衡测试统计表、用水单元水平衡测试图等。

4. 企业水平衡测试通则中有关表格填写

根据《企业水平衡测试通则》要求，企业水平衡测试的记录和统计主要表格一般包括：企业取水水源情况统计表、企业历年用水情况统计表（近 3~5 年）、企业生产情况统计表、企业计量水表配备情况表、用水单元水平衡测试表、企业水平衡测试统计表、企业用水分析表等。编者对所涉及的各类表格内容，均按被测试单位的实际情况编制，《企业水平衡测试通则》附录 B 所列各类表格中涉及的填写内容为参照资料。对没有要求编制的其他图、表，原案例有的，则根据案例实际情况进行适当取舍。

5. 绘制水平衡图的线型及图例

本案例中，绘制水平衡图采取的主要线型为：

———— V_f ———— 新水（包括自来水、自备井水、地表水、地热水、矿井水等）

----- V_s ----- 串联水、回用水

----- V_{cy} ----- 循环水

———— V_{co} ———— 耗水

----- V_d ----- 排水

在水平衡测试报告中，原则上每幅水平衡图均应设置图例，本典型案例为减少刊印篇幅，仅在此予以说明，案例中的水平衡图均不再设置图例。

6. 各类取用水量等小数位数的保留原则

年取、用水量：以万 m^3 计，一般保留 2 位小数，记至 0.01 万 m^3 ；对原案例仅有整数位数的保持不变，原案例多于 0.01 位数的保留至 0.01 位数。

日取、用水量：以 m^3 计，一般保留 1 位小数，记至 0.1 m^3 ；对原案例仅有整数位数的，保持不变，多于 0.1 位数的保留至 0.1 位数。对于个别用水量较大和用水种类较多的大型工业企业，若保留一位小数统计表格不能容下，

则仅取整数位数。对于个别生活服务类行业单位，因其各类用水量太小，不保留 2 位小数难以说明问题，则取到 2 位小数，记至 0.01m^3 。

企业各类用水百分比：企业用水分析表中的各类用水占有比例，以百分率计，一般保留 2 位小数，记至 0.01% 。

用水技术考核指标：各类用水的循环率、回用率、重复利用率、漏失率、排水率等指标，以百分率计，一般保留 1 位小数，记至 0.1% 。对于保留 1 位小数难以说明问题的，保留 2 位小数。

单位产品取水量：根据企业和产品的不同，保留位数也不同，原则上与国标或地方取水定额指标保留的小数位数保持一致。

案 例 1

北京市某局水平衡测试报告

导 读

该水平衡被测试单位为政府机关，其用水与工业企业用水相比，具有用水量小、用水单元（设备）少、用水结构简单、污水排放率高、用水过程昼夜不稳定、周末与工作日不稳定等特点。因此，一般机关事业单位的水平衡测试应根据其用水特点，重点做好以下几方面的工作：

（1）机关事业单位水平衡测试相对简单，一般采用一次平衡法进行测试。

（2）因机关事业单位用水量较少，管道内水流量小，故对测试精度要求较高。但由于水表安装率和计量率相对较高，一般采用水表法进行计量，故在正式测试前需要完善各级计量水表的安装，进行计量水表的比测校验。

（3）由于用水过程呈现昼夜、工作日与非工作日不稳定的特点，水平衡测试需进行长时间连续累计观测，测试时间不少于1个用水周期（7天）。

（4）机关事业单位的主要用水单元是卫生、食堂、空调等，污水排放率高、排放点比较分散。因此，污水排放量的测量是水平衡测试的重点内容之一。

（5）由于冬季利用锅炉采暖，夏季利用中央空调制冷，故夏、冬季节用水量与春、秋季节用水量有较大的变化和差异，在进行年取水量、年用水量、年重复利用率等分析、计算时应考虑季节性用水的影响。

目 录

前言

编撰说明

案例 1	北京市某局水平衡测试报告	1
案例 2	天津某大学水平衡测试报告	13
案例 3	天津市某宾馆水平衡测试报告	33
案例 4	石家庄某制药有限公司水平衡测试报告	47
案例 5	张家口某电厂水平衡测试报告	63
案例 6	唐山某纸业有限公司水平衡测试报告	81
案例 7	唐山某水泥有限股份公司水平衡测试报告	99
案例 8	邯郸某纺织有限责任公司水平衡测试报告	117
案例 9	江苏某电厂水平衡测试报告	137
案例 10	苏州某医院水平衡测试报告	171
案例 11	南通某化学品有限公司水平衡测试报告	195
案例 12	淄博某钢铁有限公司水平衡测试报告	217
案例 13	广西某啤酒有限公司水平衡测试报告	249
案例 14	广西某机器有限公司水平衡测试报告	269
案例 15	新疆某石化公司水平衡测试报告	289

目 录

导读	2
1 单位基本概况	5
2 单位用水情况	5
2.1 单位用水水源及排水情况	5
2.2 单位主要用水工艺和用水设备情况	6
2.3 单位用水管理及水表配备情况	6
2.4 单位历年用水概况	6
3 水平衡测试方案	7
3.1 水平衡测试边界与测试系统	7
3.2 制定水平衡测试方案	7
4 水平衡测试结果	7
4.1 单位水平衡测试结果	7
4.2 单位用水合理性分析	9
5 节水建议	10
点评	12

案 例 1

北京市某局水平衡测试报告

导 读

该水平衡被测试单位为政府机关，其用水与工业企业用水相比，具有用水量小、用水单元（设备）少、用水结构简单、污水排放率高、用水过程昼夜不稳定、周末与工作日不稳定等特点。因此，一般机关事业单位的水平衡测试应根据其用水特点，重点做好以下几方面的工作：

（1）机关事业单位水平衡测试相对简单，一般采用一次平衡法进行测试。

（2）因机关事业单位用水量较少，管道内水流量小，故对测试精度要求较高。但由于水表安装率和计量率相对较高，一般采用水表法进行计量，故在正式测试前需要完善各级计量水表的安装，进行计量水表的比测校验。

（3）由于用水过程呈现昼夜、工作日与非工作日不稳定的特点，水平衡测试需进行长时间连续累计观测，测试时间不少于1个用水周期（7天）。

（4）机关事业单位的主要用水单元是卫生、食堂、空调等，污水排放率高、排放点比较分散。因此，污水排放量的测量是水平衡测试的重点内容之一。

（5）由于冬季利用锅炉采暖，夏季利用中央空调制冷，故夏、冬季节用水量与春、秋季节用水量有较大的变化和差异，在进行年取水量、年用水量、年重复利用率等分析、计算时应考虑季节性用水的影响。

目 录

导读.....	2
1 单位基本概况	5
2 单位用水情况	5
2.1 单位用水水源及排水情况	5
2.2 单位主要用水工艺和用水设备情况	6
2.3 单位用水管理及水表配备情况	6
2.4 单位历年用水概况	6
3 水平衡测试方案	7
3.1 水平衡测试边界与测试系统	7
3.2 制定水平衡测试方案	7
4 水平衡测试结果	7
4.1 单位水平衡测试结果	7
4.2 单位用水合理性分析	9
5 节水建议.....	10
点评	12

北京市某局水平衡测试报告*

1 单位基本概况

北京市某局是北京市的政府机构，位于北京市主城区，占地面积 2.5 万 m²，建筑面积 9.0 万 m²，绿化面积 0.66 万 m²。

水平衡测试期间，该机关有办公大楼、员工餐厅、员工浴室、冷却塔、锅炉房和绿化等用水部门和用水设施；有办公、物业、保安、保洁等员工，日常平均出勤人数约 4600 人，平均日到访流动人员约 800 人。

2 单位用水情况

2.1 单位用水水源及排水情况

单位取水水源为市政供水管网供给的自来水，自市政供水管网主干线分支后，由大院门外分东、西两路供水管道供水。其中，西路供水管道管径为 100mm；东路供水管道管径为 150mm。

两路供水管道在机关大院内汇成一路供水主管线后，依次分别供给 1 号办公楼、6 号办公楼、职工餐厅、锅炉房、员工浴室、4 号办公楼、2 号办公楼、办公楼冷却塔补水和大院绿化用水等。

大院内各用水部门的生活污水，由各自的污水管网分别排入机关化粪池，而后经污水主管道排入市政污水管网。该单位取水水源基本情况统计见表 1.2.1。

表 1.2.1 北京市某局取水水源情况统计表

序号	水源类别	新水量 (m³/d)						水 质				主要用途
		常规水源取水量			非常规水源取水量			水温 (℃)	pH	硬度 (mg/L)	浊度 (mg/L)	
		设计	实际	输水管径规格 (mm) ×数量	设计	实际	输水管径规格 (mm) ×数量					
1	自来水		231.2	DN100×1								生活
2	自来水			DN150×1								生活

* 水平衡测试单位：北京博顺源水平衡测试技术服务中心。

2.2 单位主要用水工艺和用水设备情况

该单位主要用水有空调制冷、调湿、锅炉供暖、餐厅、办公、洗浴、绿化等。主要用水设备有全自动燃气热水锅炉 3 台（用 1 备 2）；有 1、2 号楼中央空调系统的冷却塔 18 台，冷却循环水泵 6 台（日常用 3 备 3）；有冷水机组 3 台（用 2 备 1），直燃型溴化锂吸收式冷、热水机组 2 台，立式容积式热交换罐 1 个，4.0m³ 的补水箱 1 个，供员工洗浴的小型燃气热水锅炉 1 台，软化水罐 2 个等。

2.3 单位用水管理及水表配备情况

单位的用水管理由局机关机电运行处负责。在节约用水、科学管水的理念下，该局先后建立、健全了各用水部门的用水台账，并根据《北京市城市部分行业用水定额》制定了节水、用水管理制度，将用水指标纳入年度考核指标之内。

水平衡测试时期间，该局共安装各级计量水表 24 块，均完好无损。其中，安装一级水表 2 块，一级水表计量率 100.0%；安装二级水表 14 块，二级水表计量率 97.4%；安装三级水表 8 块，三级水表计量率达到 95.3%。单位计量水表配备基本情况见表 1.2.2。

表 1.2.2 北京市某局计量水表配备情况统计表

序号	所在位置	水表型号	水表精度	序号	所在位置	水表型号	水表精度
1	单位西大门	LXS-100C	2.5 级	13	2 号楼 B1 层水箱间	LXS-80C	2.5 级
2	单位东大门	LXS-150C		14	1 号楼西南侧	LXS-40C	
3	1 号楼 B1 层夹层	LXS-50C		15	绿化地井内	LXS-80C	
4	1 号楼 25 层水箱间	LXS-100C		16	绿化地井内	LXS-80C	
5	6 号楼北侧	LXS-40C		17	锅炉房内	LXS-50C	
6	职工餐厅东侧	LXS-50C		18	浴室内	LXS-50C	
7	职工餐厅南侧	LXS-80C		19	浴室内	LXS-50C	
8	职工餐厅西侧	LXS-40C		20	锅炉房内	LXS-50C	
9	锅炉房内	LXS-100C		21	2 号楼 B2 层机房内	LXS-50C	
10	锅炉房内	LXS-100C		22	2 号楼 B2 层机房内	LXS-50C	
11	车队内	LXS-20C		23	2 号楼 B2 层机房内	LXS-50C	
12	4 号楼 1 层水房	LXS-32C		24	2 号楼 3 层楼顶	LXS-65C	

2.4 单位历年用水概况

经调查、统计，北京市某局历年取水量在 8.73 万~10.27 万 m³ 之间，且有历年降低的趋势。其中，年利用循环水量达到 108 万 m³ 之上，水的重复利用率达到 92.0%，间接冷却水循环率达到 99.5%。该单位历年用水情况见表 1.2.3。