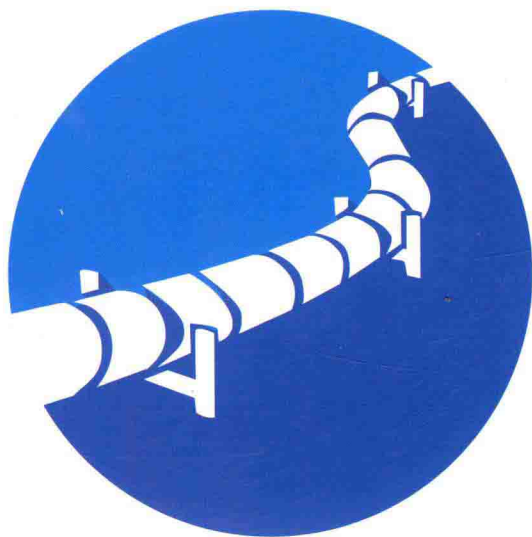


CHENGSHI GONGSHUI GUANWANG
YUNXING GUANLI HE GAIZAO

城市供水管网 运行管理和改造

何维华 编著



中国建筑工业出版社

城市供水管网运行管理和改造

何维华 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

城市供水管网运行管理和改造/何维华编著. —北京:

中国建筑工业出版社, 2017. 4

ISBN 978-7-112-20257-7

I. ①城… II. ①何… III. ①城市供水-管网-运行

②城市供水-管网-技术改造 IV. ①TU991. 33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 006226 号

本书分三篇阐述。第一篇概论分四章, 阐述了供水管网的功能要求, 安全质量控制要点, 管网综合评估方法, 略谈了国内管网的现状及存在的主要问题。第二篇管网的运行管理分九章, 阐述了管网信息, 管网构架和分区管理, 二次供水, 运行调度, 管网水质, 管道并网, 管网维护, 漏水控制, 管网安全。第三篇管网的更新改造分三章, 阐述了更新改造的策略, 非开挖施工工艺综述, 管道不停水的施工方法。

本书适合于供水管道设计、施工、运行管理技术人员及管理人员使用; 亦适合作为大中专院校相应专业师生的参考书。

责任编辑: 王 磊 田启铭

责任设计: 王国羽

责任校对: 陈晶晶 张 颖

城市供水管网运行管理和改造

何维华 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京海淀三里河路9号)

各地新华书店、建筑书店经销

唐山龙达图文制作有限公司制版

北京市密东印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 15½ 字数: 384 千字

2017 年 7 月第一版 2017 年 7 月第一次印刷

定价: 48.00 元

ISBN 978-7-112-20257-7

(29718)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)



前 言

供水管网是城市供水系统的重要组成部分，由于供水管网的隐蔽性，增大了供水管网的管理难度，是供水单位管理的薄弱环节。随着城市的发展，供水管网不断地扩充与变迁，管网更新改造方法在实践中总结出许多成熟的经验，并收到可喜的成果。

本书主要涉及城市供水管网功能、管网安全质量控制、供水管网评估、供水管网现状、运行管理措施、管网更新改造方法等方面的内容。本书在编写过程中参考了《城镇供水管网运行、维修和安全技术规程》CJJ 207—2013、《城镇供水管网漏损控制及评定标准》CJJ 92—2016、《城镇供水管网漏水探测技术规程》CJJ 159—2011、《城镇供水管网抢修技术规程》CJJ/T 226—2014、《二次供水工程技术规程》CJJ 140—2010、《城镇给水管道非开挖修复更新工程技术规程》CJJ/T 244—2016、《城镇供水企业安全技术管理体系评估指南》、《城镇供水设施建设与改造技术指南实施细则》（试行）等。由于本书的内容涉及对现行的若干规程条文的引用，在阐述中结合作者本人多年参与管网工作的心得体会，渗入了若干个人的看法，供供水界同仁商讨，不当之处望能指正。

本书撰写过程中，得到了业内许多朋友与领导的支持与帮助，如王刚、王耀文、刘志琪、刘遂庆、宋仁元、沈大年、张金松、李伟、陈宇敏、赵洪宾、程进、韩德宏、韩伟等，在此向他们表示衷心的感谢。

何维华

2017年5月7日

目 录

第一篇 概论

第 1 章 管网的功能	003
1.1 封闭性能	003
1.2 输送水质	003
1.3 水力条件	003
1.4 设备控制	004
1.5 使用寿命	004
1.6 建设投资	004
1.7 管材回用	004
第 2 章 管网安全质量控制	005
2.1 优化规划和周密设计	005
2.2 可靠管材和耐用设备	006
2.3 施工技术和施工队伍	006
2.4 主动维护和科学管理	006
第 3 章 管网的综合评估	007
3.1 评估指标和评分标准	007
3.2 城市供水管网综合评估	013
第 4 章 管网的现状	015
4.1 国内城市供水管网规模及各类管材占有率	015
4.2 管网存在的问题	015
4.3 常用管材的故障评述	015
4.4 爆管案例	017

第二篇 管网的运行管理

第 5 章 管网信息	023
5.1 资料管理	023
5.2 运行信息	025

5.3	地理信息	025
5.4	数学模型	028
5.5	信息技术的展望	031
第 6 章	管网构架和分区管理	040
6.1	管网构架	040
6.2	供水管网的分区管理	042
第 7 章	二次供水	047
7.1	二次供水的供水方式	047
7.2	二次供水方式的选择	048
7.3	二次供水设施的相关要求	049
7.4	行业标准对二次供水的强制性要求	050
7.5	二次供水管理模式	051
第 8 章	运行调度	053
8.1	供水系统的调度管理	053
8.2	中心调度职能	055
8.3	优化调度	055
8.4	数据采集	056
8.5	管网管理部门设置二级调度机构	056
第 9 章	管网水质	058
9.1	供水管网的水质问题	058
9.2	水质监测	066
9.3	水质管理	066
第 10 章	管道并网	072
10.1	设计审查	072
10.2	完工验收	076
10.3	并网连接	077
10.4	并网运行	078
第 11 章	管网维护	080
11.1	管网现状调研	080
11.2	维护站点的设置	083
11.3	管网巡检	084
11.4	维修养护	085
11.5	附属设施和设备的维护	086

11.6	管道抢修	89
第 12 章	漏水控制	118
12.1	漏水控制的指标	118
12.2	计量管理	130
12.3	停水管理	134
12.4	管网检漏	135
12.5	漏损评定	159
第 13 章	管网安全	164
13.1	安全规则	164
13.2	应急管理	164

第三篇 管网的更新改造

第 14 章	更新改造的策略	177
14.1	管道检测与评估	179
14.2	管道更新改造方案	181
14.3	以效益观点选择管道更新改造的方法	183
14.4	非开挖更新改造的相关问题	185
第 15 章	非开挖施工工艺综述	192
15.1	在规划位置上另行铺设新管	192
15.2	在原管位置上更新改造	204
15.3	更新改造工程的验收	226
15.4	顶管施工中的排水方法	229
第 16 章	管道不停水的施工方法	231
16.1	不停水引接分支管	231
16.2	不停水增添控制阀门	232
16.3	不停水改造管道的思路	236
参考文献		239
后记		241

第一篇 概 论

城市供水管网覆盖的范围包括水厂出水计量设备、输配水管道，直至用户贸易结算水表前的配水支管组成的管网系统。

第1章 管网的功能

供水单位的根本任务是向用户提供清洁的饮用水,连续供应有压力的水,同时降低供水费用;供水管网作为供水系统的重要环节,为保障供水安全,有以下功能要求。

1.1 封闭性能

供水管网是承压的管网,管道在长期承压、外压的状况下,只有具有良好的封闭性,才是连续供水的基本保证。查询国内外资料,没有哪类管材不存在爆管问题,亦没有哪座城市杜绝了爆管问题。只有在硬件及软件上从严管控,才会降低爆管的频率。

我国属地震多发区,根据《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010 介绍,2000 年年底,在全国 663 个城市中,有 582 个要求抗震设防(规定 6 度以上),占全国城市总数的 87.8%。在供水管网建设过程中,事先应认真设防,尽可能减少损坏,这对保证生命安全,减少地震损失具有重大意义。

这里存在两个要求:一是故障率低;二是漏失率低。

1.2 输送水质

自来水从水厂到用户,要经过较长的管道,往往需要几个小时乃至几天,管网实际上是个大的反应器,出厂水未完成的化学反应将在管网中继续进行,并且含氯水与管壁发生接触,有可能产生新的反应,这些反应有生物性的、感官性的以及物理、化学性的,因此要求管道内壁既要耐腐蚀,又不会向水中析出有害的物质。

自来水通过管网输配,自来水的水质无法提高,确保水质不变也难,特别是环状管网的连通管段及配水管段,水流速偏低,甚至有些近似呆滞水状况,加之水在输配过程中还会受到二次污染的干扰,改善管网水质任重而道远。

应务必从提高出厂水水质、优化管网设计、重视管材选择、强化管网运行管理出发,清晰掌握水从水厂流向千家万户的动态过程,才有利于保证供给用户的水质符合国标、超越国标的要求。

1.3 水力条件

供水管道应内壁光滑、管路畅通,减小水头损失,确保服务水头,降低能耗。

管道粗糙系数是反映管道内壁光滑程度的指标,但在两个计算节点间的管道阻力系数值更有实用意义,它包含了管道内壁光滑程度、管件及阀门的局部阻力,还包括管内空气堵塞状况。

在平坦地区的管道，若管内流速不高，管内空气不易排除，这应是管道阻力系数值偏高的主因之一，因此任何情况下管道不宜水平铺设，合理布设空气阀*相当重要。

1.4 设备控制

一个大城市的供水管网，管道的总长度少的有数百千米，多的达数千千米，乃至上万千米，在这样的大型供水管网中有成千上万件专用设备，维持着管网的良好运行。

在管网上的专用设备包括：控制阀门、消火栓、空气阀、放空阀、冲洗排水阀、减压阀、止回阀、调流阀、水锤消除装置、检修人孔、伸缩器、存渣斗、在线测流测压装置、在线水质检测装置、在线漏损监测设备、流量计、水表、倒流防止器等。这些设备的完好是保证管网运行畅通、避免污染的前提。

1.5 使用寿命

输、配水干管的建设应是百年大计，管道的使用寿命应该力求达 100 年为妥，作为埋地及室内暗铺的配水支管道，达不到 50 年，是不宜推荐使用的。

通常推敲寿命的方法有二：一是实践证实了它的使用寿命；二是理论及检验推算了它的使用寿命。在评述管道的质量、寿命问题时，应包括管材、管件及附属设备组成的管道。

1.6 建设投资

供水管网的建设费用通常占供水系统建设费用的 50%~70%，因此如何通过技术经济分析确定供水管网的建设规模，恰当选用管材及设备，是优化管网合理化建设的保证。管材的性价比应考虑寿命周期内运行维修费用的综合价，问题是运行维修费用测算，难以达到可信的程度。各地供水单位应将各类管材引起的历年运行维修费用进行细化分析，推算当地各类材质管道的寿命周期，指导当地管材的优化选择。

1.7 管材回用

供水管网建设所用管材与设备，均存在一定的使用年限，管材与设备的报废，不应增添环境的负担，管材与设备的材质均应具有降解回收使用的功能，否则不宜推荐使用，玻璃钢管道就存在类似的问题。

* 管道的呼吸器包括小直径的排气阀、大直径的进排气阀、不同直径的吸气阀，因此本书中的呼吸器统称为空气阀。

第2章 管网安全质量控制

在管网建设与运行管理的过程中,管网安全质量控制要点为:

- (1) 优化规划和周密设计;
- (2) 可靠管材和耐用设备;
- (3) 施工技术和施工队伍;
- (4) 主动维护和科学管理。

四个环节都不能偏废,只有一环扣一环,环环扣牢,才能确保管网的安全与质量。

2.1 优化规划和周密设计

规划与设计是管网建设的先导,只有优化的管网规划,周密的管道设计,才能形成合理的管网构架,形成合理的管网服务水头,降低管网水龄。

在新城区规划阶段应充分考虑区域水量增长的时效性和不确定性,在管网模型的基础上优化规划,合理确定管径,分阶段投资建设,以便早期运行的管网水龄适宜。

推广区块化规划和分区计量管理,目的是形成相对独立的压力分区、计量分区,有利于分压供水和分区水量管理。区块化规划和分区计量管理,在新扩建城区容易形成,对于原有城区管网则应认真调研,多方案论证,先易后难逐渐形成。

随着城市的扩展,供水管网的延伸,实施分级分区加压,可使管网全程服务压力均衡,亦有利于管网漏损率降低。

管网的延扩,使管网余氯衰降严重,合理地增设沿程分段补氯,比水厂提升出厂余氯值合理,从而减少消毒副产物,改善水的口感。

以系统节能理念,管网的服务水头应与城区建筑群整体状况综合考虑,有些城市地形起伏较大,亦可分区域论证敲定,对于白天水压难以满足的建筑群水箱不宜拆除,应加强对水箱等二次供水设施的管理。对于二次供水设施是否能从市政管道直接抽水升压的问题,应严加控制。同理,对于市政管道将水直接注入水池,再加压供水的方式,注入水池的流速亦应控制,否则波动市政管网水压的问题,比上述直接从管网升压供水的问题更为严重。

城区高地修建高位水库,管网边缘地带修建水库加压泵站,夜间蓄水,高峰用水时补充管网,是有效的节能途径。

道路上配水干、支管道的设计,关键在于管线位置的合理性。通常管道直径大于或等于600mm的配水干管力求安排在非机动车道雨水管道与隔离带间,避免雨水支管影响水管的埋深,减少水管波浪式铺设;管道直径小于或等于400mm的配水管力求安排在人行道靠行道树一侧,以便消火栓、预留阀门安排在行道树位置,从而不占据其他管线的位置,亦有利于消火栓的使用和管理。

配水干、支管的高点均应设置空气阀，空气阀的进、排气口均应引至行道树或隔离带，露出地面，采取相关措施，避免空气阀吸气对管道的二次污染。

2.2 可靠管材和耐用设备

管材和设备等选用恰当，是建成的管网能安全运行的基本要求。

按照管材、管件、设备等管网硬件，使用寿命同一性理念及全周期成本（包括运营维护）理念的比较，决策选材时才经济、合理、更安全。

2.3 施工技术和施工队伍

管道施工工艺的选择，应因地制宜地选用性价比优的先进技术、合理工艺方案。管道施工和监理队伍的优秀，是管网建设顺利的基本条件，精心施工、严格监理才能确保管道的工程质量。

2.4 主动维护和科学管理

倡导管网主动维护和科学管理，是管网能安全运行的保证。长期以来，管网存在粗放式被动抢修的管理模式，倡导管网主动维护，靠的是人们的责任心与素质，靠的是科学管理。科学管理又离不开信息技术的应用，管网信息化系指管网地理信息系统、管网遥测系统、管网仿真模型系统、智慧化管网，这些应用是提高管网运行管理水平的必由之路。

第3章 管网的综合评估

供水管网是城市供水系统的重要组成部分,随着城市的发展,供水管网不断地扩充与变迁,其遍布城市大街小巷,是城市生机的“血脉”。由于供水管网的隐蔽性,增大了供水管网的管理难度,是供水单位管理的薄弱环节。为了更好地服务用户,合理改造现有管网并提高管理水平势在必行,对原有供水管网现状的评估尤为重要。评估任何供水管网,主要是评估“硬件”的可靠性,“软件”的合理性,水质、水压及漏损率达标情况。

但目前在实际工作中,很少对供水管网运行状况展开综合评估,缺乏对供水管网运行状况和管理水平的全面认识。因此,探讨城市供水管网综合评估的方法,以期合理供水管网的改造与提高自身管理水平提供依据。

3.1 评估指标和评分标准

主要从供水管网的“硬件”设施、“软件”配备、水质、水压及漏失率等几方面展开评估。由于大城市的供水单位通常建立了较为完善的管网地理信息系统(GIS)及数学模型,多数“硬件”、“软件”数据可通过简短程序而自动生成,考虑到数据的准确性和可获得性,首先探讨供水能力不小于50万 m^3/d 的城市供水管网评估。

3.1.1 “硬件”设施评估指标和评分标准

1. “硬件”设施评估指标

“硬件”设施系指管材、管件、阀门、消火栓、计量及检测仪表等相关设备,其中包括防污染、防漏损、防地震等措施,具体评估指标见表3-1。

“硬件”设施评估指标

表 3-1

序号	项目	内容说明
1	管道耐震率	柔性接口管道和弹性连接管道有耐震的功能。柔性接口管道及弹性连接管道(钢管、聚乙烯管等)长度之和占管道总长度的比例,为管道耐震率。其中管道总长度为输水管道、配水管道、用户贸易结算水表前配水支管道的总和(本文以下所指的管道总长度类同,其管径范围自定)
2	高危管段率	高危管段系指管材脆弱、存在严重渗漏、易爆管段,位于被建筑物或构筑物压埋、与建筑物或构筑物贴近的管段,存在高风险等隐患的管段以及穿越有毒有害污染区域的管段,管龄长的管段不一定是高危管段。高危管段长度占管道总长度的比例,为高危管段率
3	管道老化率	输配水主管的使用寿命应达100年,配水支管的使用寿命亦应超过50年,目前国内对管道使用寿命均按50年计。超过法定年限的管道长度占管道总长度的比例,为管道老化率
4	单位管长爆管率	爆管系指管材、管件及设备的爆裂、爆破引起的停水抢修作业。管材、管件及设备的爆破数占管道直径 $\geq 75\text{mm}$ 管道总长度的比例,为单位管长爆管率
5	单位管长维修率	故障维修系指非管材、管件及设备的爆裂、爆破引起的管道停水或不停水的检修(包括接口及管身漏水点的修复)。管材、管件及设备的故障维修数占管道总长度的比例,为单位管长维修率

续表

序号	项目	内容说明
6	管道内壁完好率	管道内壁完好系指管道内壁不存在锈蚀结垢的状况,通常指水泥砂浆、环氧树脂等衬里良好的管道、塑料管及不锈钢管的内壁。管道内壁完好的管道长度占管道总长度的比例,为管道内壁完好率
7	明管保护率	明铺管道采取抗震、防热胀冷缩、防冻、抗风、防攀爬等有效保护措施的管长占明铺管道总长度的比例,为明管保护率
8	故障阀门率	故障阀门系指无法启闭、关闭严重串流、阀体破裂漏水等不能正常发挥功能的阀门(包括检修阀、放空阀、冲排阀、调流阀、减压阀、止回阀、泄压阀等)。故障阀门数占阀门总数的比例,为故障阀门率
9	阀门更新率	更新阀门数占阀门总数的比例,为阀门更新率
10	消火栓分布率	为了城市消防的需要,在建成区的范围内,应在配水管道上均布消火栓,消火栓间距按 120m 计算。消火栓分布率=消火栓总数/(配水管计算总长度/0.12),若道路红线宽度≤50m 时,配水管不止一条,则按一条计
11	故障消火栓率	不能发挥消火栓功能的故障消火栓数占消火栓总数的比例,为故障消火栓率
12	故障空气阀率	不能发挥空气阀功能的故障空气阀数占空气阀总数的比例,为故障空气阀率
13	防污染空气阀井率	空气阀井容易导致管道遭受空气阀吸气时的污染。现状管网中,有防污染措施的空气阀井数占空气阀井总数的比例,为防污染空气阀井率
14	防倒流污染率	供水管网的用户端若有可能形成倒流污染时,应在贸易结算水表处安装防倒流污染的设备。有防倒流污染设备的数量占应设防倒流污染设备数量的比例,为防倒流污染率
15	在线压力监测率	管网压力监测应根据管网供水服务面积设置,每 10km ² 应不少于 1 个,总数应不少于 3 个,在管网末梢位置上应适当增加设置点数。在线压力监测率=在线压力监测点数/(供水面积/10)
16	在线水质监测率	在线水质监测点设置数量,宜按管网供水服务面积设置,每 10km ² 应不少于 1 个,根据实际需求,水质在线监测点的检测项目应包括浊度、余氯、pH 值、温度等。在线水质监测率=在线水质监测点数/(供水面积/10)
17	在线光缆铺设率	为了管网数字化服务,力求输配水主干管上铺设光缆。统计铺设光缆的长度占输配水主干管长度的比例,为在线光缆铺设率
18	管道更新改造率	管道更新改造长度占管道总长度的比例,为管道更新改造率

2. “硬件”设施评分标准

“硬件”设施评估指标共 18 项,每项满分计 1.5 分。其中表 3-1 中第 1~17 项,按上年度与前年度考核数据比较计分。明显进步的计 1.5 分满分,略有进展的计 0.8~1.4 分,略有退步的计 0.7~0.1 分,未开展的为 0 分。对于管道更新改造率,达 2%为满分,超过 2%适当加分,低于 2%适当减分。

18 项累加分数为“硬件”汇总分数值,0 分项目数在 18 项“硬件”设施指标中的比例,为“硬件”未开展项目的比例。

3.1.2 “软件”配备评估指标和评分标准

1. “软件”配备评估指标

“软件”系指管网运行管理诸环节的组织措施、规章制度、信息化管理的深度与广度、管网台账及现状资料等,见表 3-2。

“软件” 配备评估指标

表 3-2

序号	项目	内容说明
1	管网管理 24h 上岗率	供水管网 24h 连续给城市输配水,管网维护、检修人员亦不分昼夜为管网安全输配水进行着例行作业或艰苦的抢修作业,作为管网管理部门应有管理人员 24h 在岗服务,这也是改善管网被动管理的重要措施。具体而言,就是要求在管网管理部门设立二级调度室,管网上 24h 在线巡检、检漏、抢修及阀门启闭等作业,由管网调度室派工,为现场一线提供必要的服务,通过视频亦达到监管的职能。管网管理部门每天上岗服务时间占 24h 的比例,为管网管理 24h 上岗率
2	管理制度 完善率	供水单位应根据国家和地方相关法规及技术标准,对管网实行规范化管理,考核是否制定与执行相关管理制度,建立的管理制度占应建立管理制度的比例,为管理制度完善率
3	管网地理信息 系统应用率	供水单位应建立管网地理信息系统,并应及时进行维护和数据更新,且应为管网运行的过程管理服务。管网地理信息系统应用面占管网地理信息系统规划应用面的比例,为管网地理信息系统应用率
4	管网模型 应用率	供水单位应建立好管网模型(水力模型、水质模型),有定期维护与数据更新制度,模型校核精度符合要求,模型应纳入管网运行管理。管网模型应用面占管网模型规划应用面的比例,为管网模型应用率
5	管网现状图 维护的及时率	按并网运行的新管道纳入管网现状图的日期,评估管网现状图的及时率,一年内纳入为一般,半年内为较好,一个月内为优。核查上年度新管道纳入现状图数占上年度新管道应纳入现状图数的比例,为管网现状图维护的及时率
6	管网现状图 抽查的准确率	管网现状图应准确地反映管网的现状,有利于管网的管理,在供水管网中抽查五处,评估现状图抽查的准确率
7	管网台账更新 的及时率	新管线建立的台账数占新管线应建立台账数的比例,为管网台账更新的及时率
8	管网台账的 完善率	管网台账的项目完善,包含日期、工程名称、工程性质、管道规格、管道材质、安装长度、拆除长度、设备名称、设备规格、设备安装数量、设备拆除数量、设施名称、设施新建数量、设施拆除数量及年度汇总数据等。凡并网的新管线台账项目完善的数目占应建台账的项目数的比例,为管网台账的完善率
9	阀门启闭管理 制度的执行率	管网中的阀门均应从地面启闭作业,建立相关制度,配备专人按作业单操作,认真做好记录。阀门启闭执行管理制度的数量占上年度阀门启闭应执行管理制度数量的比例,为阀门启闭管理制度执行率
10	管网巡检 周期率	在管网管理中制定巡检制度,组织专人按周期分区分段巡检,在《城镇供水管网运行、维护及安全技术规程》CJJ 207—2013 中,对管网巡检有要求。年巡检管线长度占管道总长度的比例,为管网巡检周期率
11	管网阀门 维护周期率	在管网管理中制定阀门(包括检修阀、放空阀、冲排阀、调流阀、减压阀、泄压阀、空气阀等)维护制度,组织专人按周期分区分段进行阀门维护。阀门年维护数占阀门应维护数的比例,为管网阀门维护周期率
12	管网消火栓 排水与维护 周期率	在管网管理中制定消火栓排水与维护制度,组织专人按周期分区分段进行消火栓排水与维护。消火栓年排水与维护数占上年度管网消火栓总数的比例,为管网消火栓排水与维护周期率
13	管网在线压力 与水质检测仪 运行完好率	管网中在线压力与水质检测仪,良好维护条件下应长期有效运行。在线压力与水质检测仪连续运行小时数占在线压力与水质检测仪应运行小时数的比例,为管网在线压力与水质检测仪运行完好率
14	管道冲洗 周期率	在管网管理中制定管网冲洗制度,组织专人认真按周期执行管道冲洗,是确保管网水质的重要措施。管网年冲洗管道长度占管网应冲洗管道长度的比例,为管道冲洗周期率
15	管网水质 采样率	通常按每 2 万用水人口设一个采样点计算,当用水人口在 20 万以下或 100 万以上时,可酌量增减。管网水质采样率=管网水质采样点数/(用水人口数/20000)
16	管网水龄 超限率	管网水龄上限值,应针对当地管网水质变化状况测试后确定。按管网水力模型对年内正常最小日供水量的模拟计算,绘制管网的水龄曲线,统计水龄值超过规定值(比如,24h)的管线长度占供水管网总长度的比例,为管网水龄超限率
17	爆管抢修 及时率	在《城镇供水管网运行、维护及安全技术规程》CJJ 207—2013 中,对爆管抢修的及时率有明确要求。爆管抢修及时完成的次数占上年度爆管抢修总数的比例,为爆管抢修及时率

续表

序号	项目	内容说明
18	管道故障自报率	提倡主动维护,力争管道故障主动发现,是提高管网管理的重要措施。主动发现管道故障的次数占管道故障总数的比例,为管道故障自报率
19	管网呆滞水管长率	管网呆滞水允许的极限值,应针对当地管网水质变化状况测试后确定。按管网水力模型对年内正常最高日供水量的模拟计算,统计水流速度值低于规定值(比如:0.1m/s)的管段累计长度占管网总长度的比例,为管网呆滞水管长率
20	管网超负荷管长率	管道流速的上限值,应通过当地管网平差计算后确定。按管网水力模型对年内正常最高日供水量的模拟计算,统计管段的水流速度,水流速度值高于规定值(比如:2.5m/s)的管段累计长度占管网总长度的比例,为管网超负荷管长率
21	管网余氯不达标率	按管网水质模型对年内正常最高日供水量的模拟计算,绘制管网的余氯值曲线,统计余氯值低于规定值(比如: $\leq 0.04\text{mg/L}$)的管线长度占供水管网总长度的比例,为管网余氯不达标率
22	计量仪表动态监管的收益率	对流量计、大直径水表24h运行状况进行监管,一旦某计量仪表一个月少计量的水量推算的累计水费大于计量仪表的更换费用时,宜及时更换适合计量精度的计量仪表,从而降低漏损率。及时更换适合计量精度的计量仪表挽回一年的售水量占年总售水量的比例,为计量仪表动态监管的收益率
23	新管并网前强制性规定的执行率	新建管道并网前一定要试压检验合格、清除管内渣物、冲洗消毒、水质检验合格后并网。新建管道并网前试压检验合格、清除管内渣物、冲洗消毒、水质检验合格后并网的长度占新建管道并网总长度的比例,为新管并网前强制性规定的执行率
24	维修人员进入阀井等内的安全作业执行率	按年度维修记录,核查维修人员进入阀井采取安全措施的次数占维修人员进入阀井总次数的比例,为维修人员进入阀井等内的安全作业执行率
25	严禁擅自开启消火栓的执行率	按年度维护记录,核查数(消火栓总数—擅自开启消火栓次数)占消火栓总数的比例,为严禁擅自开启消火栓的执行率
26	自备水源的管网与供水管网严禁连接的执行率	按年度管道安装记录,核查自备水源的管网与供水管网相关的案例,评估自备水源的管网与供水管网严禁连接的执行率
27	社会调查满意率	在用户对供水管网回访热线的意见中,满意项累计数占回访热线总数的比例,为社会调查满意率

2. “软件” 配备评分标准

“软件” 配备评估指标共 27 项, 每项满分计 1 分。对于表 3-2 中的 27 项指标, 按上年度和前年度考核数据比较计分。明显进步的计 1.0 分满分, 略有进展的计 0.6~0.9 分, 略有退步的计 0.5~0.1 分, 未开展的为 0 分。

27 项累加分数为“软件” 汇总分数值, 0 分项目数在 27 项“软件” 配备指标中的比例, 为软件未开展项目的比例。

3.1.3 水质评估指标和评分标准

1. 水质评估指标

1) 检测项目与频率

依据《生活饮用水卫生标准》GB 5749—2006、《城市供水水质标准》CJ/T 206—2005, 对出厂水和管网水进行检测, 具体如下:

- (1) 对出厂水 106 项水质指标进行检测, 通常每年检测次数 ≥ 2 次。
- (2) 对出厂水 42 项水质指标进行检测, 通常每月检测次数 ≥ 1 次。