



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111649808 B

(45) 授权公告日 2022.07.01

(21) 申请号 202010475512.9

(22) 申请日 2020.05.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111649808 A

(43) 申请公布日 2020.09.11

(73) 专利权人 江苏德高物联技术有限公司
地址 226011 江苏省南通市崇川区新胜路
158号迈普科技园3号楼

(72) 发明人 魏东林 张克亮 李腾飞

(74) 专利代理机构 北京劲创知识产权代理事务
所(普通合伙) 11589
专利代理师 曹玉清

(51) Int.Cl.
G01F 25/10 (2022.01)
G05B 19/418 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 209342867 U, 2019.09.03

CN 108871511 A, 2018.11.23

CN 104019871 A, 2014.09.03

CN 107327707 A, 2017.11.07

CN 109813400 A, 2019.05.28

CN 103487119 A, 2014.01.01

CN 203732965 U, 2014.07.23

CN 109116819 A, 2019.01.01

CN 209264077 U, 2019.08.16

US 2007021936 A1, 2007.01.25

US 2019187688 A1, 2019.06.20

CN 109632054 A, 2019.04.16

黄儒林.《插入式流量计在给排水管道上的应用》.《中国计量》.2007,

审查员 魏轩

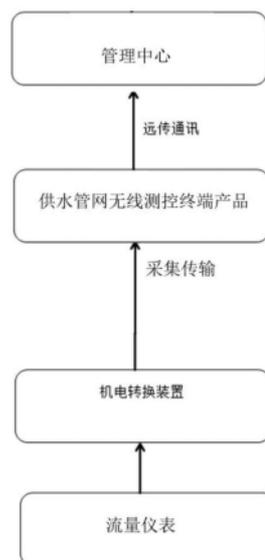
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种基于SCADA的供水管网流量仪表适配合
理性分析方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于SCADA的供水管网流量仪表适配合理性分析方法,通过对流量仪表加装流量机电转换装置,安装相对应的供水管网无线测控终端,在系统内对流量机电转换装置及无线测控终端的参数进行远程配置;完成对计量仪表数据的实时采集、传输、存储,依据采集至系统中的数据,结合系统内置的流量仪表适配合理性计算方法,给出流量仪表的选型是否适用于实际计量现场。解决了流量仪表在不利状态运行的过程中误差大,计量精确度不准的问题。



1. 一种基于SCADA的供水管网流量仪表适配合理性分析方法,其特征在於:包括 以下步骤:

S1、将已经安装在现场的流量仪表,加装流量机电转换装置;

S2、结合不同类型的机电转换装置,安装相对应的供水管网无线测控终端;

S3、安装供水管网远程采集及控制系统,并在供水管网远程采集及控制系统内对流量机电转换装置及无线测控终端的参数进行远程配置;

S4、完成对流量仪表的瞬时流量、正向累计流量、反向累计流量、压力数据的实时采集、传输、存储;

S5、依据采集至供水管网远程采集及控制系统中的数据,结合供水管网远程采集及控制系统内置的流量仪表适配合理性计算方法,给出流量仪表的选型是否适用于实际计量现场,如果流量数据运行在分界流量与常用流量区间,就认定流量仪表的选型是正确的,如果运行在分界流量以下或过载流量以上,或已经安装在现场的流量仪表存在结构、流速、外界干扰、流态异常的情况,就对已经安装在现场的流量仪表重新选型,流量仪表适配合理性计算方法包括结构适配方法、流速适配方法、干扰适配方法和流态适配方法;

S6、根据不间断的采集流量仪表数据,动态化的分析流量仪表在当下阶段或未来一定周期内是否适用进行分析,如适用,可继续使用,如不适用,将给供水企业提供适配性。

2. 根据权利要求1所述的一种基于SCADA的供水管网流量仪表适配合理性分析方法,其特征在於:所述流量机电转换装置有脉冲、摄像或光学、超声、电磁方式。

3. 根据权利要求1所述的一种基于SCADA的供水管网流量仪表适配合理性分析方法,其特征在於:结构适配方法:

如供水管网能够停水安装的情况下:选用管段式电磁流量计或标准管段式超声波流量计;

如供水管网不能够停水安装的情况下:选用插入式电磁流量计或插入式超声波流量计。

4. 根据权利要求1所述的一种基于SCADA的供水管网流量仪表适配合理性分析方法,其特征在於:所述流速适配方法:

如供水管网内的瞬时流量在0.5m/s至15m/s区间的情况下:选择标准管段式电磁流量计,在此流速区间,保证 $\pm 0.5\%$ 至2%的计量精度;

如供水管网内的流速低于0.5m/s的情况下:选择高量程比的超声波水表或电磁水表,对极小流速的情况下,保证 $\pm 0.5\%$ 至2%的计量精度。

5. 根据权利要求1所述的一种基于SCADA的供水管网流量仪表适配合理性分析方法,其特征在於:所述干扰适配方法:

如流体稳定、流速适中,且确保满管、无气泡,但存在外界电磁干扰的情况下:选择标准管段式超声波水表;

保证 $\pm 0.5\%$ 至2%的计量精度;

如流体稳定、流速较低,且确保满管、无气泡,但存在外界电磁干扰的情况下:选择标准管段式超声波水表。

6. 根据权利要求1所述的一种基于SCADA的供水管网流量仪表适配合理性分析方法,其特征在於:流态适配方法:

如流态稳定、流速较高,且确保满管、无气泡、无外界电磁干扰的情况下:选择标准管段式电磁水表或插入式电磁水表;

如流态不稳定、流速不稳定,又不能确保满管、无气泡现象,同时又存在外界电磁干扰的情况下:选择高性能的垂直螺翼式水表。

一种基于SCADA的供水管网流量仪表适配合理性分析方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种仪表适配方法,具体涉及一种基于SCADA的供水管网流量仪表适配合理性分析方法。

背景技术

[0002] 供水企业所安装的流量仪表中,安装数量占比1%的大口径流量仪表,承担着70%以上的售水量计量。

[0003] 供水企业在做前期流量仪表选型的过程中,会受制于专业技术、无数据作为基准参考的影响,对各类流量仪表的安装环境要求并不明晰,用户用水量大小和流量范围核定不准确,不能充分了解用户的用水量需求和用水特点,不能够明确近、远期规划,没有仔细测算用户用水量的大小和流量范围,或流量仪表在安装时是合理的,但随着外部环境的变化,衍生出大量不利于流量仪表工作的因素(压力降低导致的水量偏小、流速偏低或流量仪表安装环境不适宜等),导致流量仪表大量造成“大马拉小车”或“小马拉大车”的非正常问题,最终造成流量仪表计量过多、过小或无法计量;故其流量仪表在安装适配上,是否具有合理性,将直接影响整个水司的经济效益水平。因此科学合理地配置大口径流量仪表就显的尤为重要。

发明内容

[0004] 为解决上述技术问题,本发明提供一种基于SCADA的供水管网流量仪表适配合理性分析方法。解决了流量仪表在不利状态运行的过程中误差大,计量精确度不准的问题。

[0005] 本发明提供如下技术方案:

[0006] 一种基于SCADA的供水管网流量仪表适配合理性分析方法,所述以下步骤:

[0007] S1、将已经安装在现场的流量仪表,加装流量机电转换装置;

[0008] S2、结合不同类型的机电转换装置,安装相对应的供水管网无线测控终端;

[0009] S3、安装供水管网远程采集及控制系统,并在系统内对流量机电转换装置及无线测控终端的参数进行远程配置;

[0010] S4、完成对计量仪表的瞬时流量、正向累计流量、反向累计流量、压力等数据的实时采集、传输、存储;

[0011] S5、依据采集至系统中的数据,结合系统内置的流量仪表适配合理性计算方法,给出流量仪表的选型是否适用于实际计量现场;

[0012] S6、根据不间断的采集其数据,动态化的分析流量仪表在当下阶段或未来一定周期内是否适用进行分析,如适用,可继续使用,如不适用,将给供水企业提供适配性建议。

[0013] 进一步的,所述流量机电转换装置有脉冲、摄像或光学、超声、电磁方式。

[0014] 进一步的,流量仪表适配合理性计算方法包括结构适配方法、流速适配方法、干扰适配方法和流态适配方法。

[0015] 进一步的,结构适配方法:

[0016] 如供水管道能够停水安装的情况下:建议选用管段式电磁流量计或标准管段式超声波流量计;

[0017] 如供水管道不能够停水安装的情况下:建议选用插入式电磁流量计或插入式超声波流量计。

[0018] 进一步的,所述流速适配方法:

[0019] 如供水管道内的瞬时流量在0.5m/s至15m/s区间的情况下:建议选择标准管段式电磁流量计,在此流速区间,保证±0.5%至2%的计量精度;

[0020] 如供水管道内的流速低于0.5m/s的情况下:建议选择高量程比的超声波水表或电磁水表,对极小流速的情况下,保证±0.5%至2%的计量精度。

[0021] 进一步的,所述干扰适配方法:

[0022] 如流体稳定、流速适中,且确保满管、无气泡,但存在外界电磁干扰的情况下:建议选择标准管段式超声波水表;

[0023] 保证±0.5%至2%的计量精度;

[0024] 如流体稳定、流速较低,且确保满管、无气泡,但存在外界电磁干扰的情况下:建议选择标准管段式超声波水表。

[0025] 进一步的,流态适配方法:

[0026] 如流态稳定、流速较高,且确保满管、无气泡、无外界电磁干扰的情况下:建议选择标准管段式电磁水表或插入式电磁水表;

[0027] 如流态不稳定、流速不稳定,又不能确保满管、无气泡现象,同时又存在外界电磁干扰的情况下:建议选择高性能的垂直螺翼式水表。

[0028] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:本发明由供水管网远程采集及控制系统(SCADA)、远程无线测控终端(RTU),流量机电转换装置等组成,对流量机电转换装置及无线测控终端的参数进行远程配置,完成对计量仪表数据的采集、传输、存储,依据采集至系统中的流量仪表的相关数据,依据SCADA平台内置的流量仪表适配合理性计算方法,对流量仪表进行实时的分析及判断,给出流量仪表的选型是否适用于实际计量现场。解决了流量仪表在不利状态(低区计量、流速过低、外界干扰、流态异常等状态)运行的过程中误差大,计量精确度不准的问题,系统一旦发现异常现象后,即可及时报警,并提示自来水公司选配合适于用户用水量的流量仪表,最终达到提升供水企业计量效益的目的。

附图说明

[0029] 图1为采用机械表的适配分析流程图。

[0030] 图2为采用机械表的漏损率情况表。

[0031] 图3为采用电子表的适配分析流程图。

[0032] 图4为采用电子表的漏损率情况表。

[0033] 图5为本发明的原理图。

[0034] 图6为根据实时采集的瞬时流量进行流量区间划分判断示意图。

具体实施方式

[0035] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完

整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0036] 请参阅图5,本发明的一种基于SCADA的供水管网流量仪表适配合理性分析方法,包括以下步骤:

[0037] S1、将已经安装在现场的流量仪表,加装流量机电转换装置,流量机电转换装置有脉冲、摄像或光学、超声、电磁等方式;

[0038] S2、结合不同类型的机电转换装置,安装相对应的供水管网无线测控终端;

[0039] S3、安装供水管网远程采集及控制系统,并在系统内对流量机电转换装置及无线测控终端的参数进行远程配置;

[0040] S4、完成对计量仪表的瞬时流量、正向累计流量、反向累计流量、压力等数据的实时采集、传输、存储;

[0041] S5、依据采集至系统中的数据,结合系统内置的流量仪表适配合理性计算方法,给出流量仪表的选型是否适用于实际计量现场;

[0042] S6、根据不间断的采集其数据,动态化的分析流量仪表在当下阶段或未来一定周期内是否适用进行分析,如适用,可继续使用,如不适用,将给供水企业提供适配性建议。

[0043] 步骤S5涉及的流量仪表适配合理性计算方法,针对不同的水表,有不同的方式:

[0044] (1) 针对传统大口径机械式水表的适配合理性计算方法

[0045] 分析依据:

[0046] 依据《JJG 162-2009冷水水表检定规程》关于计量性能要求的相关规定:

[0047] 最小流量 Q_1 :要求水表符合最大允许误差的最低流量。

[0048] 分界流量 Q_2 :介于常用流量 Q_3 和最小流量 Q_1 之间、把水表流量范围分为高区和低区的流量。

[0049] 高区和低区各有相应的最大允许误差。

[0050] 常用流量 Q_3 :额定工作条件下的最大流量。在此流量下,水表正常工作且示值误差在最大允许误差内。

[0051] 过载流量 Q_4 :短时间内超出额定流量范围允许运行的最大流量。在此流量下,水表示值误差在最大允许误差内,当恢复在额定工作条件下工作时,水表计量特性不变。

[0052] 最大允许误差:在从包括 Q_1 在内到不包括 Q_2 的低区中的最大允许误差为 $\pm 5\%$ 。在从包括 Q_2 在内到包括 Q_4 的高区中的最大允许误差为 $\pm 2\%$ 。

[0053] 具体分析方法:

[0054] A. 通过兼容2G\3G\4G等通讯制式的无线测控终端实时(可配置至秒级)采集回来的瞬时流量、正向累计流量、反向累计流量和压力等数据,并记录到数据库表中。

[0055] B. 采集数据入库记录方法是根据实时采集的瞬时流量进行流量区间划分并判断:

[0056] 如果低于最小流量(瞬时流量 $<Q_1$)则记录为灵敏区;如果大于等于最小流量且小于分界流量($Q_1 \leq$ 瞬时流量 $<Q_2$)则记录为低区;如果大于等于分界流量且小于常用流量($Q_2 \leq$ 瞬时流量 $<Q_3$)则记录为高区;如果大于等于常用流量且小于过载流量($Q_3 \leq$ 瞬时流量 $<Q_4$)则记录为限制区;如果大于等于过载流量($Q_4 \leq$ 瞬时流量)则记录为过载区;

[0057] C. 根据记录的采集数据进行统计分析,可按一个时间周期(每天、每月或每年)进

行分析,统计采集的监测数据的五个流量区间分别占比情况:

[0058]	流量区间分类	占百分比 (%)
	灵敏区 (%) :	0%
	低区 (%) :	5%
	高区 (%) :	90%
	限制区 (%) :	5%
	过载区 (%) :	0%

[0059] 图1和图2所示,得出结论:供水管网长期大比例在低区和限制区供水,机械表无法满足要求。

[0060] (2) 针对新型的电子流量仪表适配合理性计算方法

[0061] 分析依据:

[0062] A. 依据《JJG 162-2009冷水水表检定规程》关于计量性能要求的相关规定

[0063] B. 依据《JB/T 9248-1999电磁流量计》关于技术要求的相关规定

[0064] C. 依据《CJ/T 434-2013超声波水表》关于计量要求的相关规定

[0065] 具体分析方法:

[0066] A. 结构适配方法:

[0067] 如供水管道能够停水安装的情况下:建议选用管段式电磁流量计或标准管段式超声波流量计;

[0068] 如供水管道不能够停水安装的情况下:建议选用插入式电磁流量计或插入式超声波流量计;

[0069] B. 流速适配方法:

[0070] 如供水管道内的瞬时流量在0.5m/s至15m/s区间的情况下:建议选择标准管段式电磁流量计,在此流速区间,可保证±0.5%至2%的计量精度;(以DN100为例:0.4m/s流速时,流量为11.7m³/h;一旦低于11.7m³/h时,无法精确计量;)

[0071] 如供水管道内的流速低于0.5m/s的情况下:建议选择高量程比的超声波水表或电磁水表(量程比最大达到630),可以对极小流速的情况下,可保证±0.5%至2%的计量精度;(以DN100为例:如果流速是0.025m/s,流量为0.2m³/h,在此区间还可以精确计量;)

[0072] C. 干扰适配方法:

[0073] 如流体稳定、流速适中,且确保满管、无气泡,但存在外界电磁干扰的情况下:建议选择标准管段式超声波水表;

[0074] 可保证±0.5%至2%的计量精度;

[0075] 如流体稳定、流速较低,且确保满管、无气泡,但存在外界电磁干扰的情况下:建议选择标准管段式超声波水表;

[0076] D. 流态适配方法:

[0077] 如流态稳定、流速较高,且确保满管、无气泡、无外界电磁干扰的情况下:建议选择标准管段式电磁水表或插入式电磁水表;

[0078] 如流态不稳定、流速不稳定(时高时低),又不能确保满管、无气泡现象,同时又存在外界电磁干扰的情况下:建议选择高性能的垂直螺翼式水表。

[0079] 图3和图4所示,得出结论:电子表拓宽了供水管网的用水模式,配表合理。

[0080] 本发明由供水管网远程采集及控制系统(SCADA)、远程无线测控终端(RTU),流量机电转换装置等组成,对流量机电转换装置及无线测控终端的参数进行远程配置,完成对计量仪表数据的采集、传输、存储,依据采集至系统中的流量仪表的相关数据(常用流量、过载流量、分界流量、最小流量、压力、电阻值等,尤其是瞬时流量数据),依据SCADA平台内置的流量仪表适配合理性计算方法,对流量仪表进行实时的分析及判断,给出流量仪表的选型是否适用于实际计量现场。

[0081] 如果流量数据运行在分界流量与常用流量区间,就认定流量仪表的选型是正确的,如果运行在分界流量以下或过载流量以上,或现场安装的流量仪表在结构、流速、外界干扰、流态异常的情况,就建议对现场所安装的流量仪表重新选型。

[0082] 本发明主要是为了解决流量仪表在不利状态(低区计量、流速过低、外界干扰、流态异常等状态)运行的过程中误差大,计量精确度不准的问题,系统一旦发现异常现象后,即可及时报警,并提示自来水公司选配合适于用户用水量的流量仪表,最终达到提升供水企业计量效益的目的。

[0083] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

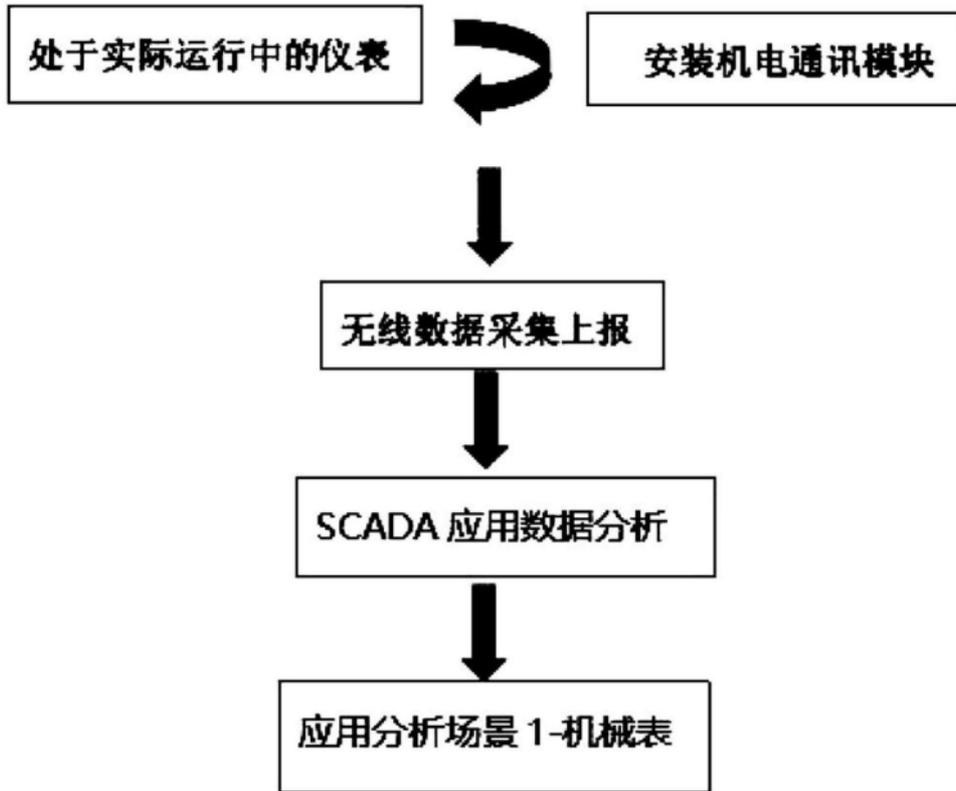


图1

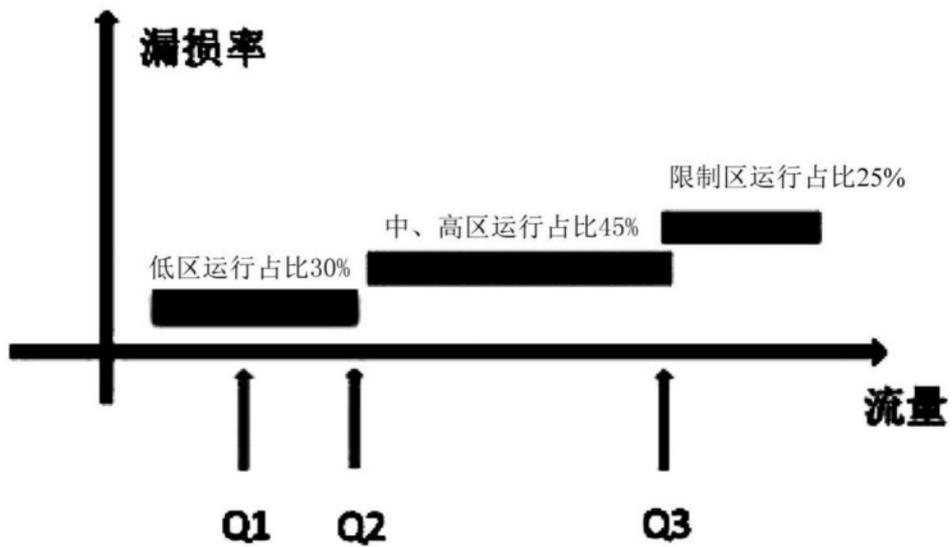


图2

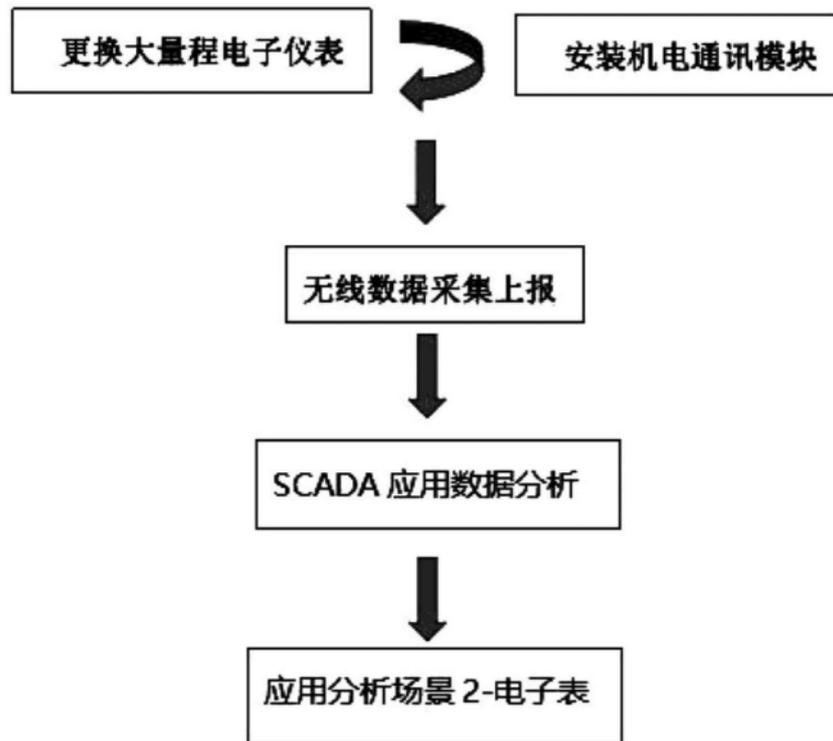


图3

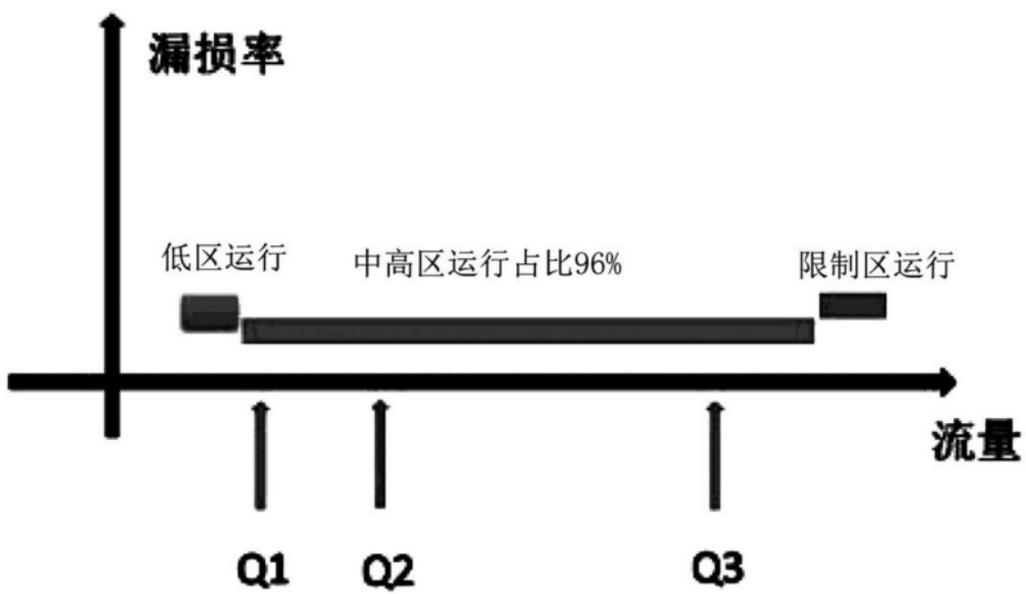


图4

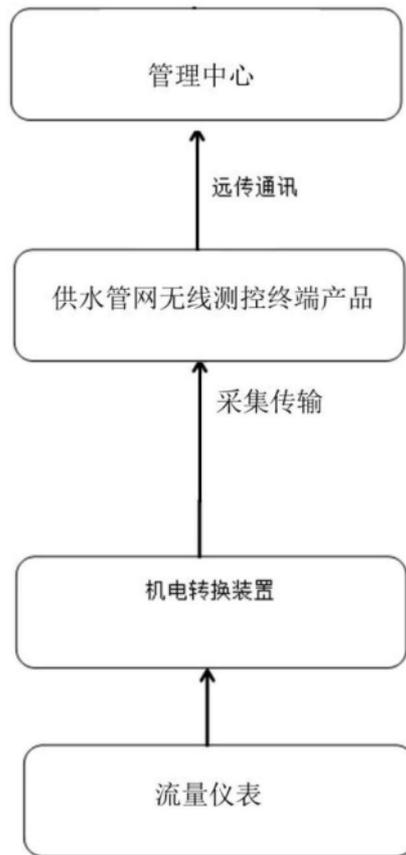


图5

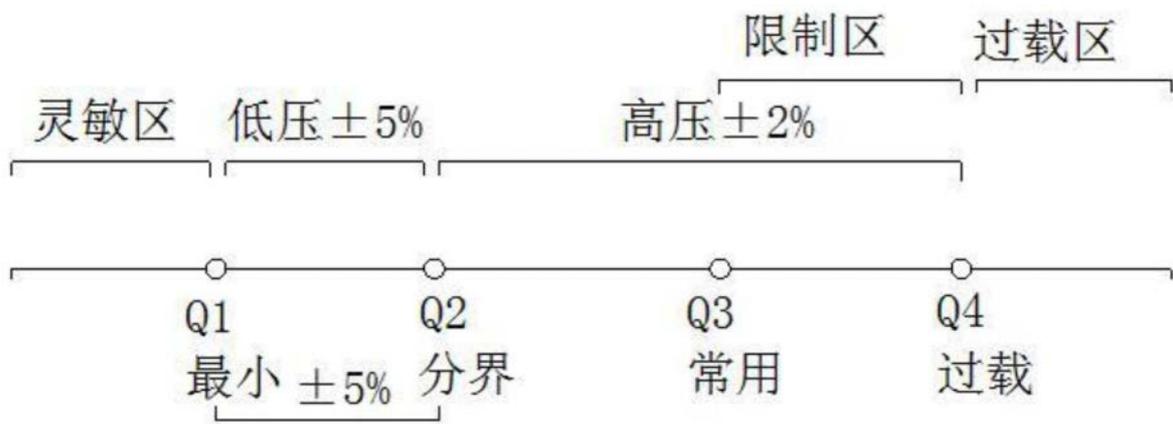


图6