



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105714764 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 29

(21) 申请号 201510897128. 7

(22) 申请日 2015. 12. 08

(71) 申请人 中国铁建大桥工程局集团有限公司
地址 110000 辽宁省沈阳市沈河区方家栏路
60 号

(72) 发明人 陆洪平 程宏 张利 任琪 高尚
王众举

(74) 专利代理机构 沈阳晨创科技专利代理有限
责任公司 21001

代理人 任玉龙

(51) Int. Cl.

E02D 3/12(2006. 01)

E21D 11/38(2006. 01)

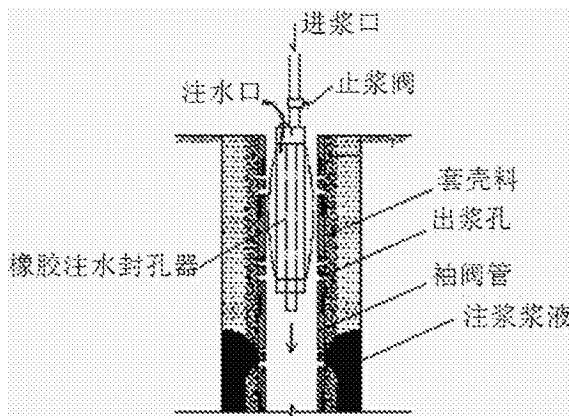
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种隧道地表深孔袖阀管注浆施工方法

(57) 摘要

一种隧道地表深孔袖阀管注浆施工方法,是在对已经运营的隧道进行处理,先对其洞内施工缝进行处理,采用聚氨酯防水材料;然后在地层中按某一角度施设一定深度的钻孔,安置袖阀管,预灌套壳料,袖阀管将永久留在土体中,注袖阀管每隔一定间距预留出浆孔,将橡胶注水封孔器置于袖阀管内,在进浆口处加设截止阀,注浆时,将橡胶注水封孔器注水封堵注浆管,对需要注浆部分采取后退式注浆法进行注浆,最后最后检查注浆效果,效果不好进行反复注浆。本发明的优点:提高工作效率,再配合隧道内注浆封堵,从而能改善和根本改变地基的物理力学性质及承受荷载的作用机制,提高土体的强度和减少变形,达到加固土体及封堵水隙的目的。



1. 一种隧道地表深孔袖阀管注浆施工方法,其特征在于:所述的隧道地表深孔袖阀管注浆施工方法,是在对已经运营的隧道进行处理,先对其洞内施工缝进行处理,采用聚氨酯防水材料;

然后在地层中按某一角度施设一定深度的钻孔,安置袖阀管,预灌套壳料,袖阀管将永久留在土体中,注袖阀管每隔一定间距预留出浆孔,将橡胶注水封孔器置于袖阀管内,在进浆口处加设截止阀,注浆时,将橡胶注水封孔器注水封堵注浆管,对需要注浆部分采取后退式注浆法进行注浆,最后最后检查注浆效果,效果不好进行反复注浆;

在土体中产生以钻孔为核心的桩体,且在桩体外围土体裂隙中形成抗剪能力强的树根网状浆脉复合体;浆液在劈裂、延伸及扩散过程中对周围土体产生挤密及充填作用,改变地基的物理力学性质及承受荷载的作用机制,提高土体的强度和减少变形,加固土体及封堵水隙。

2. 按照权利要求1所述的隧道地表深孔袖阀管注浆施工方法,其特征在于:具体施工步骤为:

步骤一:隧道施工缝处理,为避免地表注浆的不均匀扩散,导致地下水排泄路径或压力变化,从而引起洞内衬砌施工缝再次出现渗漏水情况;地表注浆施工前,须对洞内相应里程范围二次衬砌施工缝进行注浆封堵;

步骤二:地表钻孔;注浆钻孔布设应准确测量,孔位最大偏差应为50mm;钻孔深度应达到设计注浆固结段深度,同时,钻孔垂直度误差为小于“0.5%”;

步骤三:预灌套壳料;钻孔至设计深度并采用清水洗孔后,立即将套壳料通过钻杆泵送至孔底,自下而上灌注套壳料至孔口溢出;套壳料以膨润土为主,水泥为辅组成,用于封闭袖阀管与钻孔孔壁之间的环状空间,防止灌浆时浆液到处流窜,在橡胶套和止浆塞的作用下,迫使在灌浆段范围内挤破套壳料,即开环,而进入地层;根据注浆要求,在注浆部位下有扩散孔注浆管,非注浆部位下无扩散孔注浆管;

步骤四:安置袖阀管;首先在连接好的袖阀管底部加封盖后,将注浆管下入注浆钻孔中,确保袖阀管下到孔底,上部要高出地面约0.5m,然后在橡胶注水封孔器中加注水封管,最后在袖阀管上部盖上封盖,以防止杂物进入注浆管,影响注浆质量;时间不少于3天,再进行注浆施工;

步骤五:注浆是采取后退式分段注浆,每段注浆长度选取1.0m;浆液根据实际需要注硫铝酸盐水泥浆或水玻璃双液浆,注浆过程中,先往橡胶注水封孔器内注水封闭注浆管,每段注浆完成后,卸水压并向上移动一个注浆段的心管长度,每节约为3m~4m;注浆结束后,在注浆管上重新盖上封盖,以便于复注施工;

步骤六:检查注浆效果;注浆完成之后,对注浆效果进行合理的评价保证安全施工,是确定注浆质量的关键;地表深孔注浆的效果检查与评写采用P-Q-t曲线法、浆液填充率法和取芯法,能进行反复补注浆;

①P-Q-t曲线法;P-Q-t曲线法通过注浆所记录注浆压力P,注浆速度Q,进行P-t, Q-t曲线绘制,根据地质特征、注浆机理、设备性能、注浆参数等对P-Q-t曲线进行分析,从面对注浆效果进行评判;

②浆液填充率法;严格记录各孔注浆量,通过汇总注浆总量,采用注浆总量计算公式反算出浆液填充率,浆液填充率应达到80%以上;

浆液填充率反算公式为：
$$\alpha = \frac{\Sigma Q}{Vn(1+\beta)}$$

ΣQ 为总注浆量, V 指注浆加固体积, n 为地层空隙率,取0.35, α 为浆液填充率,取0.8,为浆液损失系数,取1.1;

③取芯法:为了直观验证两材料的加固效果,施工结束后随机选择两点进行取芯作业,并分析加固质量;

步骤七:后续处理,包括整理场地、复耕或还林、清理施工垃圾,做到慎始善终,文明施工。

一种隧道地表深孔袖阀管注浆施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及隧道注浆类施工工艺,特别涉及了一种隧道地表深孔袖阀管注浆施工方法。

背景技术

[0002] 目前隧道渗漏水处理主要包括隧道径向注浆和隧道围岩超前周边注浆及帷幕注浆,只适用于隧道开挖过程中小范围及出水量较小的局部部位。已经运营的高速铁路隧道出现大范围渗漏水传统的径向注浆及帷幕注浆已经无法满足其需求。

[0003] 但由于隧道属于地下工程,围岩内部较隐蔽,很难勘探到内部构造,地质特性有不可预知性。地质岩性较差,并穿越浅埋地段,部分隧道出现严重的涌水、突泥现象,给施工和环境保护都带来了巨大安全隐患和破坏。

[0004] 运用多种超前地质预报措施,科学分析隧道内水体分布,根据水分布数据建立注浆模型,将注浆区域分为弱水区及强水区,强水区实施重点注浆高性能材料注浆、弱水区实施一般区域少注浆。以注浆模型为依据优化注浆方案和动态指导注浆施工。注浆完毕后根据注浆布设检查孔,检查注浆效果。同时借助周边水域环境的变化验证注浆堵水效果反馈岩溶隧道地表袖阀管深孔垂直注浆配合洞内堵水施工效果良好,注浆后隧道整体安全、稳定性好。

发明内容

[0005] 本发明的目的是解决已经投入运营隧道出现的严重渗漏水,并且传统的径向注浆及帷幕注浆已经无法满足其施工需求及其他安全问题,特提供了一种隧道地表深孔袖阀管注浆施工方法。

[0006] 本发明提供了一种隧道地表深孔袖阀管注浆施工方法,其特征在于:所述的隧道地表深孔袖阀管注浆施工方法,是在对已经运营的隧道进行处理,先对其洞内施工缝进行处理,采用聚氨酯防水材料;

[0007] 然后在地层中按某一角度施设一定深度的钻孔,安置袖阀管,预灌套壳料,袖阀管将永久留在土体中,注袖阀管每隔一定间距预留出浆孔,将橡胶注水封孔器置于袖阀管内,在进浆口处加设截止阀,注浆时,将橡胶注水封孔器注水封堵注浆管,对需要注浆部分采取后退式注浆法进行注浆,最后最后检查注浆效果,效果不好进行反复注浆;

[0008] 在土体中产生以钻孔为核心的桩体,且在桩体外围土体裂隙中形成抗剪能力强的树根网状浆脉复合体;浆液在劈裂、延伸及扩散过程中对周围土体产生挤密及充填作用,改变地基的物理力学性质及承受荷载的作用机制,提高土体的强度和减少变形,加固土体及封堵水隙。

[0009] 具体施工步骤为:

[0010] 步骤一:隧道施工缝处理,为避免地表注浆的不均匀扩散,导致地下水排泄路径或压力变化,从而引起洞内衬砌施工缝再次出现渗漏水情况;地表注浆施工前,须对洞内相应

里程范围二次衬砌施工缝进行注浆封堵；

[0011] 步骤二：地表钻孔；注浆钻孔布设应准确测量，孔位最大偏差应为50mm；钻孔深度应达到设计注浆固结段深度，同时，钻孔垂直度误差为小于“0.5%”；

[0012] 步骤三：预灌套壳料；钻孔至设计深度并采用清水洗孔后，立即将套壳料通过钻杆泵送至孔底，自下而上灌注套壳料至孔口溢出；套壳料以膨润土为主，水泥为辅组成，用于封闭袖阀管与钻孔孔壁之间的环状空间，防止灌浆时浆液到处流窜，在橡胶套和止浆塞的作用下，迫使在灌浆段范围内挤破套壳料，即开环，而进入地层；根据注浆要求，在注浆部位下有扩散孔注浆管，非注浆部位下无扩散孔注浆管；

[0013] 步骤四：安置袖阀管；首先在连接好的袖阀管底部加封盖后，将注浆管下入注浆钻孔中，确保袖阀管下到孔底，上部要高出地面约0.5m，然后在橡胶注水封孔器中加注水封管，最后在袖阀管上部盖上封盖，以防止杂物进入注浆管，影响注浆质量；时间不少于3天，再进行注浆施工；

[0014] 步骤五：注浆是采取后退式分段注浆，每段注浆长度选取1.0m；浆液根据实际需要注硫铝酸盐水泥浆或水玻璃双液浆，注浆过程中，先往橡胶注水封孔器内注水封闭注浆管，每段注浆完成后，卸水压并向上移动一个注浆段的心管长度，每节约为3m~4m；注浆结束后，在注浆管上重新盖上封盖，以便于复注施工；

[0015] 步骤六：检查注浆效果；注浆完成之后，对注浆效果进行合理的评价保证安全施工，是确定注浆质量的关键；地表深孔注浆的效果检查与评写采用P-Q-t曲线法、浆液填充率法和取芯法，能进行反复补注浆；

[0016] ①P-Q-t曲线法；P-Q-t曲线法通过注浆所记录注浆压力P，注浆速度Q，进行P-t，Q-t曲线绘制，根据地质特征、注浆机理、设备性能、注浆参数等对P-Q-t曲线进行分析，从面对注浆效果进行评判；

[0017] ②浆液填充率法；严格记录各孔注浆量，通过汇总注浆总量，采用注浆总量计算公式反算出浆液填充率，浆液填充率应达到80%以上；

[0018] 浆液填充率反算公式为：
$$\alpha = \frac{\sum Q}{Vn(1+\beta)}$$

[0019] $\sum Q$ 为总注浆量，V指注浆加固体积，n为地层空隙率，取0.35， α 为浆液填充率，取0.8，为浆液损失系数，取1.1；

[0020] ③取芯法；为了直观验证两材料的加固效果，施工结束后随机选择两点进行取芯作业，并分析加固质量；

[0021] 步骤七：后续处理，包括整理场地、复耕或还林、清理施工垃圾，做到慎始善终，文明施工。

[0022] 本发明的优点：

[0023] 本发明所述的隧道地表深孔袖阀管注浆施工方法，隧道地表深孔袖阀管注浆施工，精确定位，注浆范围和深度可控；准确控压，注浆采用静压力压浆，能真实反映注浆压力；针对性，根据钻孔的情况，可对每根注浆管的压力、流量的作细微的调整，以达到精细注浆的要求；反复补偿注浆，可根据地面监控量测的情况随时进行补偿注浆等特点，保证注浆质量。根据地层特点，可在一根注浆管内采用不同的注浆材料，选用不同的注浆参数进行注浆施工。钻孔、注浆可采取平行作业方式，提高工作效率。再配合隧道内注浆封堵，从而能改

善和根本改变地基的物理力学性质及承受荷载的作用机制,提高土体的强度和减少变形,达到加固土体及封堵水隙的目的。

附图说明

[0024] 下面结合附图及实施方式对本发明作进一步详细的说明:

[0025] 图1为施工工艺流程图;

[0026] 图2为袖阀管注浆原理示意图;

[0027] 图3为P-Q-t曲线示意图。

具体实施方式

[0028] 实施例1

[0029] 本发明提供了一种隧道地表深孔袖阀管注浆施工方法,其特征在于:所述的隧道地表深孔袖阀管注浆施工方法,是在对已经运营的隧道进行处理,先对其洞内施工缝进行处理,采用聚氨酯防水材料;

[0030] 然后在地层中按某一角度施设一定深度的钻孔,安置袖阀管,预灌套壳料,袖阀管将永久留在土体中,注袖阀管每隔一定间距预留出浆孔,将橡胶注水封孔器置于袖阀管内,在进浆口处加设截止阀,注浆时,将橡胶注水封孔器注水封堵注浆管,对需要注浆部分采取后退式注浆法进行注浆,最后最后检查注浆效果,效果不好进行反复注浆;

[0031] 在土体中产生以钻孔为核心的桩体,且在桩体外围土体裂隙中形成抗剪能力强的树根网状浆脉复合体;浆液在劈裂、延伸及扩散过程中对周围土体产生挤密及充填作用,改变地基的物理力学性质及承受荷载的作用机制,提高土体的强度和减少变形,加固土体及封堵水隙。

[0032] 具体施工步骤为:

[0033] 步骤一:隧道施工缝处理,为避免地表注浆的不均匀扩散,导致地下水排泄路径或压力变化,从而引起洞内衬砌施工缝再次出现渗漏水情况;地表注浆施工前,须对洞内相应里程范围二次衬砌施工缝进行注浆封堵;

[0034] 步骤二:地表钻孔;注浆钻孔布设应准确测量,孔位最大偏差应为50mm;钻孔深度应达到设计注浆固结段深度,同时,钻孔垂直度误差为小于“0.5%”;

[0035] 步骤三:预灌套壳料;钻孔至设计深度并采用清水洗孔后,立即将套壳料通过钻杆泵送至孔底,自下而上灌注套壳料至孔口溢出;套壳料以膨润土为主,水泥为辅组成,用于封闭袖阀管与钻孔孔壁之间的环状空间,防止灌浆时浆液到处流窜,在橡胶套和止浆塞的作用下,迫使在灌浆段范围内挤破套壳料,即开环,而进入地层;根据注浆要求,在注浆部位下有扩散孔注浆管,非注浆部位下无扩散孔注浆管;

[0036] 步骤四:安置袖阀管;首先在连接好的袖阀管底部加封盖后,将注浆管下入注浆钻孔中,确保袖阀管下到孔底,上部要高出地面约0.5m,然后在橡胶注水封孔器中加注水封管,最后在袖阀管上部盖上封盖,以防止杂物进入注浆管,影响注浆质量;时间不少于3天,再进行注浆施工;

[0037] 步骤五:注浆是采取后退式分段注浆,每段注浆长度选取1.0m;浆液根据实际需要注硫铝酸盐水泥浆或水玻璃双液浆,注浆过程中,先往橡胶注水封孔器内注水封闭注浆管,

每段注浆完成后,卸水压并向上移动一个注浆段的心管长度,每节约为3m~4m;注浆结束后,在注浆管上重新盖上封盖,以便于复注施工;

[0038] 步骤六:检查注浆效果;注浆完成之后,对注浆效果进行合理的评价保证安全施工,是确定注浆质量的关键;地表深孔注浆的效果检查与评写采用P-Q-t曲线法、浆液填充率法和取芯法,能进行反复补注浆;

[0039] ①P-Q-t曲线法;P-Q-t曲线法通过注浆所记录注浆压力P,注浆速度Q,进行P-t,Q-t曲线绘制,根据地质特征、注浆机理、设备性能、注浆参数等对P-Q-t曲线进行分析,从面对注浆效果进行评判;

[0040] ②浆液填充率法;严格记录各孔注浆量,通过汇总注浆总量,采用注浆总量计算公式反算出浆液填充率,浆液填充率应达到80%以上;

[0041] 浆液填充率反算公式为:
$$\alpha = \frac{\sum Q}{Vn(1+\beta)}$$

[0042] $\sum Q$ 为总注浆量,V指注浆加固体积,n为地层空隙率,取0.35, α 为浆液填充率,取0.8,为浆液损失系数,取1.1;

[0043] ③取芯法;为了直观验证两材料的加固效果,施工结束后随机选择两点进行取芯作业,并分析加固质量;

[0044] 步骤七:后续处理,包括整理场地、复耕或还林、清理施工垃圾,做到慎始善终,文明施工。

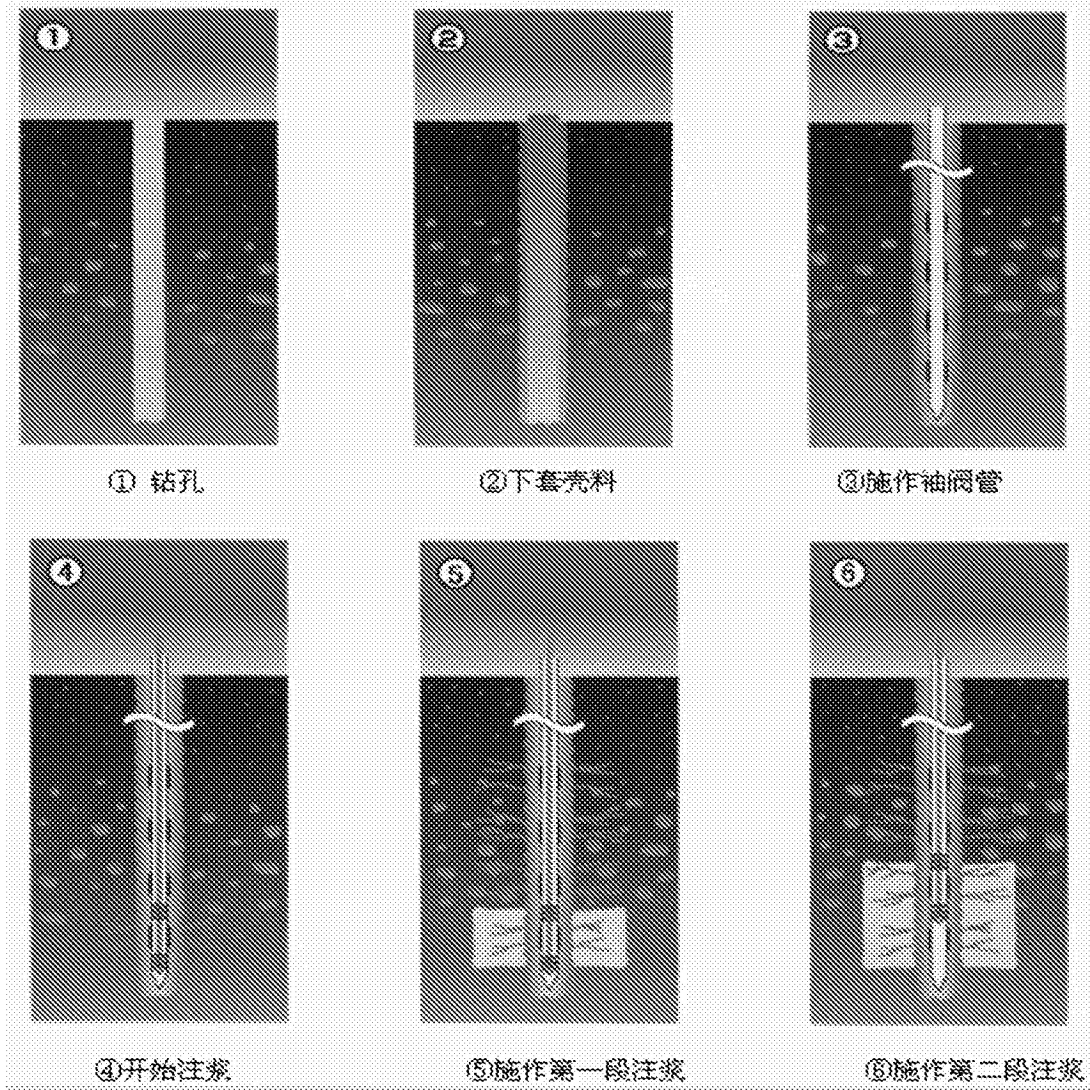


图1

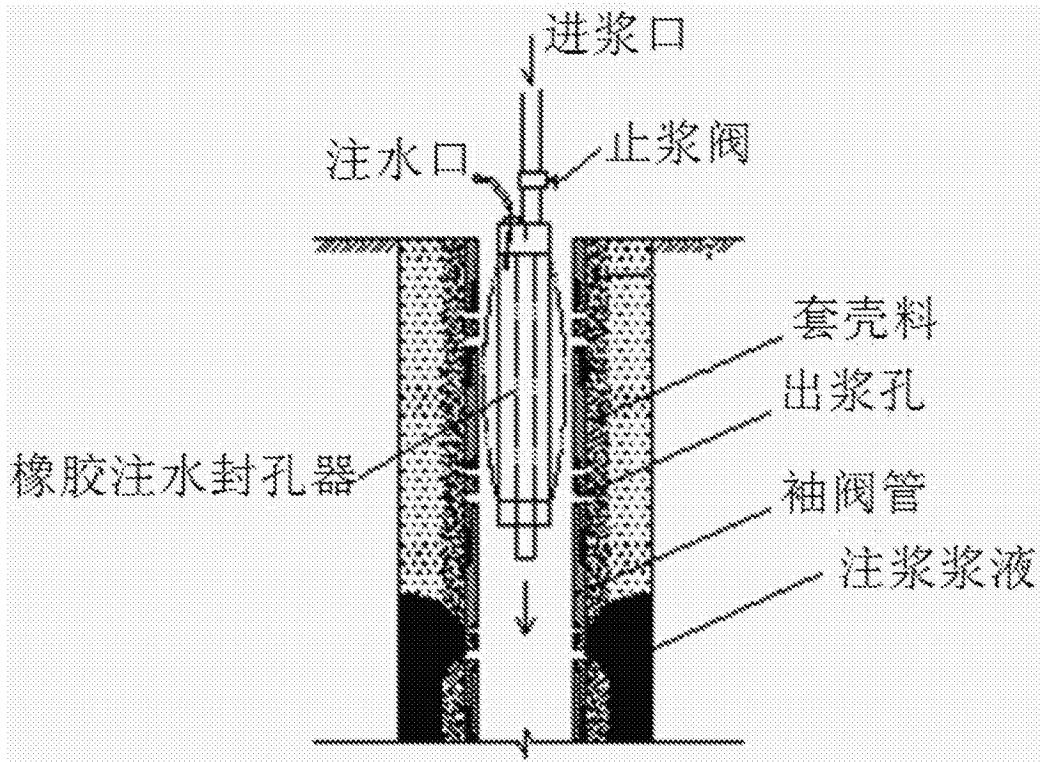


图2

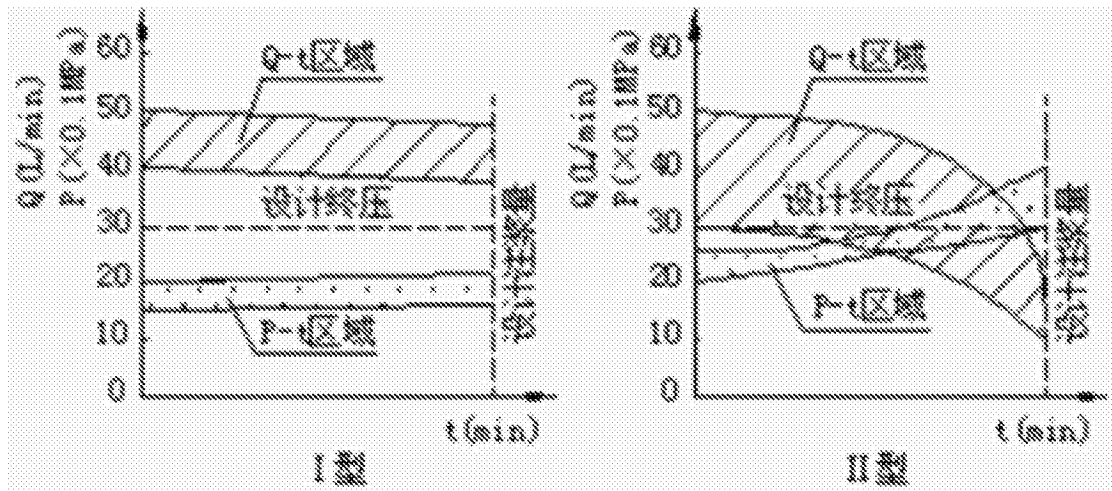


图3