



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109139046 A
(43)申请公布日 2019.01.04

(21)申请号 201810967418.8

(22)申请日 2018.08.23

(71)申请人 洛阳恒诺锚固技术有限公司
地址 471000 河南省洛阳市洛龙区洛龙科
技园区张衡街

(72)发明人 王进海 魏锋 许岩波 杜景景
孙晓刚 牛翔 杨宏方 肖盼盼

(74)专利代理机构 郑州大通专利商标代理有限
公司 41111
代理人 余炎锋

(51)Int.Cl.
E21D 11/10(2006.01)
E21B 7/00(2006.01)
E21B 17/00(2006.01)
E21D 9/04(2006.01)

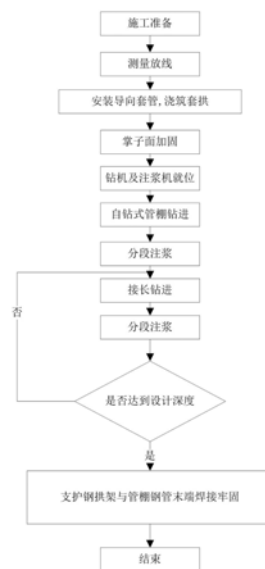
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

分段注浆自钻式管棚超前支护方法

(57)摘要

本发明属于隧道施工和地下工程领域。一种分段注浆自钻式管棚超前支护方法,根据隧道施工区域的地质情况,测定管棚施工参数,并加固掌子面;安装钻机设备和注浆机设备;在首段自钻式钻杆端部安装钻头,并与钻机设备连接,启动所述钻机设备,完成该首段自钻式钻杆的钻进作业后,停止钻进,并由所述注浆机设备进行该区段的注浆;在前一段自钻式钻杆注浆完成后,连接下一段自钻式钻杆,并在钻进作业完成后进行注浆;重复该步骤,直至达到管棚设计长度。本申请自钻式钻杆本身无需开溢浆孔,改善杆体强度、刚度,自钻式钻杆钻进后兼做管棚钢管,克服不良地质条件下钻进成孔难题;前进时分段注浆与自钻式管棚钻进相结合,改善注浆效果。



1. 一种分段注浆自钻式管棚超前支护方法,其特征在于,包括以下步骤:

根据隧道施工区域的地质情况,对隧道横断面进行测量放线,测定管棚施工参数,并加固掌子面;

安装钻机设备和注浆机设备,并根据管棚设计长度确定单个管棚孔位中自钻式钻杆的长度组合;

在首段自钻式钻杆端部安装钻头,并与钻机设备连接,启动所述钻机设备,完成该首段自钻式钻杆的钻进作业后,停止钻进,并由所述注浆机设备与该首段自钻式钻杆连接,进行该区段的注浆;

根据管棚设计长度,在前一段自钻式钻杆注浆完成后,连接下一段自钻式钻杆,并在钻进作业完成后,通过注浆机设备进行相应区段的注浆;重复该步骤,直至达到管棚设计长度;

架设支护钢拱架,并与管棚末端固定,完成超前支护。

2. 根据权利要求1所述的分段注浆自钻式管棚超前支护方法,其特征在于,在各所述管棚孔位外端对应设置有导向支架和导向套,并对该管棚孔位中的自钻式钻杆进行导向。

3. 根据权利要求1所述的分段注浆自钻式管棚超前支护方法,其特征在于,在同一隧道断面上,所述管棚中自钻式钻杆接头数量不大于50%;

在相邻的两管棚孔位中,两管棚孔位中的自钻式钻杆接头错位设置,且沿所述自钻式钻杆的轴向的错位距离大于等于1.5m。

4. 根据权利要求1所述的分段注浆自钻式管棚超前支护方法,其特征在于,在所述隧道横断面上的管棚孔位中,自钻式钻杆的钻进施工采用隔孔位施工作业,待已钻进的管棚孔位中浆液凝固后,再进行相邻孔位的钻进施工。

5. 根据权利要求1所述的分段注浆自钻式管棚超前支护方法,其特征在于,在所述注浆机设备进行注浆施工前,根据管棚施工区域的地质情况,通过现场原位注浆试验,并结合浆液种类和预期注浆效果,确定最优注浆机设备参数和最优分段注浆长度;

根据最优分段注浆长度和单节自钻式钻杆长度,选取相对较小的长度作为实际分段注浆长度。

6. 根据权利要求5所述的分段注浆自钻式管棚超前支护方法,其特征在于,在进行注浆机设备的注浆过程中,根据理论注浆量和注浆压力的双重指标确定注浆的完成,且在注浆前对孔口进行临时封堵,注浆时通过先低压、后逐步加大至设计注浆压力。

7. 根据权利要求1所述的分段注浆自钻式管棚超前支护方法,其特征在于,所述管棚施工参数包括自钻式管棚布设形式、自钻式钻杆管径、相邻两管棚孔位间距、管棚长度和外插角。

分段注浆自钻式管棚超前支护方法

技术领域

[0001] 本发明属于隧道施工和地下工程领域,具体涉及一种分段注浆自钻式管棚超前支护方法。

背景技术

[0002] 当隧道掘进及地下暗挖工程施工需要通过软弱破碎围岩时,为防止围岩产生过大变形,出现失稳、塌方,管棚支护作为一种成熟施工方法常常作为首选工法被采用。

[0003] 按照《高速铁路隧道工程施工技术指南》铁建设[2010]241号12.2.18及12.2.19,管棚施工中较为成熟的施工方法是引管法和跟管法。按照该指南12.2.22所述:“钻进地层易于成孔时,宜采用引孔顶入法。地质状况复杂不宜成孔时,可采用跟管钻进工艺。”工程实践中,这两种管棚施工方法较为成熟。

[0004] 现有技术存在的问题:传统施工方法引管法受地质条件限制,地质状况复杂,软弱破碎围岩状态下不宜采用。

[0005] 跟管法解决了软弱破碎围岩状态下钻进问题,但对设备要求高,工法复杂,效率低,成本高。

[0006] 近年来,一些施工单位对自钻式锚杆用作超前管棚支护做出了探索尝试,自钻式管棚对设备要求低,效率高,适用各种地质条件,成本低,但该技术工程实际运用中,存在注浆效果难保证的技术问题。中空杆体钻进时兼做钻杆,杆体不能设置溢浆孔,否则影响钻进。钻进结束仅通过钻头水孔注浆,孔深较大时,在软弱破碎围岩条件下,浆液返流阻力大,注浆难度大,效果不易保证。在进行某工程的自钻式管棚验证试验中,钻孔完毕,撤除钻机,安装注浆泵,通过中空杆体注浆,掘进后揭漏出的注浆效果,浆液稀薄,基本不能完全握裹杆体。

发明内容

[0007] 本发明的目的是针对上述存在的问题和不足,提供一种分段注浆自钻式管棚超前支护方法,其能够根据软弱破碎围岩等地质状况,通过分段式钻进和注浆实现分区段加固,实现超前支护的稳定作用。

[0008] 为达到上述目的,所采取的技术方案是:

一种分段注浆自钻式管棚超前支护方法,包括以下步骤:

根据隧道施工区域的地质情况,对隧道横断面进行测量放线,测定管棚施工参数,并加固掌子面;

安装钻机设备和注浆机设备,并根据管棚设计长度确定单个管棚孔位中自钻式钻杆的长度组合;

在首段自钻式钻杆端部安装钻头,并与钻机设备连接,启动所述钻机设备,完成该首段自钻式钻杆的钻进作业后,停止钻进,并由所述注浆机设备与该首段自钻式钻杆连接,进行该区段的注浆;

根据管棚设计长度,在前一段自钻式钻杆注浆完成后,连接下一段自钻式钻杆,并在钻进作业完成后,通过注浆机设备进行相应区段的注浆;重复该步骤,直至达到管棚设计长度;

架设支护钢拱架,并与管棚末端固定,完成超前支护。

[0009] 根据本发明分段注浆自钻式管棚超前支护方法,优选地,在各所述管棚孔位外端对应设置有导向支架和导向套,并对该管棚孔位中的自钻式钻杆进行导向。

[0010] 根据本发明分段注浆自钻式管棚超前支护方法,优选地,在同一隧道断面上,所述管棚中自钻式钻杆接头数量不大于50%;在相邻的两管棚孔位中,两管棚孔位中的自钻式钻杆接头错位设置,且沿所述自钻式钻杆的轴向的错位距离大于等于1.5m。

[0011] 根据本发明分段注浆自钻式管棚超前支护方法,优选地,在所述隧道横断面上的管棚孔位中,自钻式钻杆的钻进施工采用隔孔位施工作业,待已钻进的管棚孔位中浆液凝固后,再进行相邻孔位的钻进施工。

[0012] 根据本发明分段注浆自钻式管棚超前支护方法,优选地,在所述注浆机设备进行注浆施工前,根据管棚施工区域的地质情况,通过现场原位注浆试验,并结合浆液种类和预期注浆效果,确定最优注浆机设备参数和最优分段注浆长度;根据最优分段注浆长度和单节自钻式钻杆长度,选取相对较小的长度作为实际分段注浆长度。

[0013] 根据本发明分段注浆自钻式管棚超前支护方法,优选地,在进行注浆机设备的注浆过程中,根据理论注浆量和注浆压力的双重指标确定注浆的完成,且在注浆前对孔口进行临时封堵,注浆时通过先低压、后逐步加大至设计注浆压力。

[0014] 根据本发明分段注浆自钻式管棚超前支护方法,优选地,所述管棚施工参数包括自钻式管棚布设形式、自钻式钻杆管径、相邻两管棚孔位间距、管棚长度和外插角。

[0015] 采用上述技术方案,所取得的有益效果是:

①本申请以自钻式中空杆体替代传统管棚花管,杆体本身无需开溢浆孔,改善杆体强度,刚度,以自钻式中空杆体替代传统管棚花管,杆体钻进后兼做管棚钢管,克服不良地质条件下钻进成孔难题;前进时分段注浆与自钻式管棚钻进相结合,改善注浆效果,是本技术方案的核心创新点。

[0016] ②梁拱效应:先行铺设的管棚,以掌子面和后方支撑为支点,形成一个梁式结构,二者构成环绕隧洞轮廓的壳状结构,可有效抑制围岩松动和垮塌。

[0017] ③加固效应:分段注浆浆液压入围岩裂隙中,使松散岩体胶结、固结,从而改善了软弱围岩的物理力学性质,增强了围岩的自承能力,达到加固钢管周边软弱围岩的目的。

[0018] 本申请的分段注浆的目的是:浆液通过压力压入孔周附近土体加固范围内,并非如常压注浆简单的填满孔径。分段注浆在下一节段钻进时,孔洞内浆液流失。

[0019] ④环槽效应:掌子面爆破产生的爆炸冲击波传播和爆生气体扩展遇管棚密集环形孔槽后被反射、吸收或绕射,大大降低了反向拉伸波所造成的围岩破坏程度及扰动范围。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下文中将对本发明实施例的附图进行简单介绍。其中,附图仅仅用于展示本发明的一些实施例,而非将本发明的全部实施例限制于此。

- [0021] 图1为根据本发明实施例的分段注浆自钻式管棚超前支护方法的流程图之一。
- [0022] 图2为根据本发明实施例的分段注浆自钻式管棚超前支护方法的流程图之二。
- [0023] 图3为根据本发明实施例的分段注浆示意图。
- [0024] 图4为根据本发明实施例的分段钻进和分段注浆的流程图。

具体实施方式

[0025] 为了使得本发明的技术方案的目的、技术特征和技术效果更加清楚,下文中将结合本发明具体实施例的附图,对本发明实施例的示例方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的本发明的实施例,本领域普通技术人员在无需创造性劳动的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。

[0026] 参见图1,本实施例公开了一种分段注浆自钻式管棚超前支护方法,其适用于:①不良地质易塌方段包括但不限于软弱砂土质地层、砂卵砾石地层、膨胀性软流塑、硬可塑状粉质粘土地层、裂隙发育岩体、突泥突水段、断层破碎带;②大偏压地段;③富含地下水地段;④隧道进出口段;⑤城市浅埋暗挖段;⑥对施工沉降有特殊地段。

[0027] 具体包括以下步骤:

第一步:根据隧道施工区域的地质情况,对隧道横断面进行测量放线,测定管棚施工参数,并加固掌子面;管棚施工参数具体的是确定自钻式管棚布设形式、管径、管棚钢管间距、管棚长度、外插角、钢拱架间距等参数;同时,施工中应注意接头错开布设,同一断面自钻式钻杆接头数量不大于50%,相邻孔接头错开2米以上。

[0028] 第二步:安装钻机设备和注浆机设备,并根据管棚设计长度确定单个管棚孔位中自钻式钻杆的长度组合。

[0029] 第三步:在首段自钻式钻杆端部安装钻头,并与钻机设备连接,启动所述钻机设备,完成该首段自钻式钻杆的钻进作业后,停止钻进,并由所述注浆机设备与该首段自钻式钻杆连接,进行该区段的注浆;根据管棚设计长度,在前一段自钻式钻杆注浆完成后,连接下一段自钻式钻杆,并在钻进作业完成后,通过注浆机设备进行相应区段的注浆;重复该步骤,直至达到管棚设计长度。

[0030] 具体的注浆施工中:注浆效果的优劣影响着整个管棚体系的施工质量,在根据浆液种类、预期注浆效果等条件下,为保证施工质量,在实际注浆施工前宜进行现场原位注入试验,确定最优注浆参数等来指导注浆,以保证注浆效果。为防止出现塌孔或注浆窜孔,可在钻孔时隔孔位钻孔,加大孔与孔之间的距离,待注浆完成凝固后再钻相邻孔位,这样可有效保证钻孔和注浆质量,管棚和注浆混凝土形成厚拱,实现管棚纵向成梁、横向成拱的承载作用。

[0031] 为改善注浆效果,结合自钻式管棚钻进方法,采用分段注浆方法,具体的为:根据管棚设计长度及施工钻机设备的情况,确定单孔管棚长度组合。根据地质条件确定一次注浆长度,一般一次注浆长度取3-5米,通过现场试验验证一次注浆长度。宜取单节管长为一次注浆长度。

[0032] 尽量使单节管棚钢管长度与分段注浆长度相同。例如某工程经现场压水试验确定浆液配比,现场注浆试验确定分段注浆长度最大为6米,而采用的管棚钢管是直径108的自

钻式锚杆钢管,单节管长4米,则取分段注浆长度4米。其作业步骤如流程图4所示,钻进第一节管棚钢管,停止钻进,接长杆体前先完成注浆。临时封堵钻孔口部,先低压后逐渐加大至设计注浆压力,采用理论注浆量和注浆压力双控决定注浆结束。停止注浆后接长杆体,钻进下一段杆体,停钻,再次分段注浆.....循环直至结束。

[0033] 第四步:架设支护钢拱架,并与管棚末端焊接固定,完成超前支护。

[0034] 如图1和图2所示,其区别是图1的流程中对管棚钻进角度控制要求高,管棚长度较长时需要安装导向支架和导向套,控制钻进角度。图2是图1的简化流程。在隧道内部,采用新奥法施工,容许围岩产生一定变形情况下,且钻进设备角度控制功能较为先进,管棚长度较短时,可以简化该步骤以加快施工进度。采用了免导向拱施工方案,钻进注浆完毕,将管棚末端与钢拱架焊接。

[0035] 除非上下文特别规定或明显说明,否则如本文所用的术语“大致”应理解为在本领域正常公差的范围之内,例如在平均值的两个标准偏差之内。“大致”可理解为在设定值10%、9%、8%、7%、6%、5%、4%、3%、2%、1%、0.5%、0.1%、0.05%、或0.01%之内。除非另有明确的上下文,本文提供的所有数值可通过术语“大致”来修正。

[0036] 除非另作定义,此处使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本发明专利申请说明书以及权利要求书中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。同样,“一个”或者“一”等类似词语也不必然表示数量限制。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似词语并非现定于物理的或者机械的连接,而是可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0037] 上文中参照优选的实施例详细描述了本发明的示范性实施方式,然而本领域技术人员可理解的是,在不背离本发明理念的前提下,可以对上述具体实施例做出多种变型和改型,且可以对本发明提出的各技术特征、结构进行多种组合,而不超出本发明的保护范围,本发明的保护范围由所附的权利要求确定。

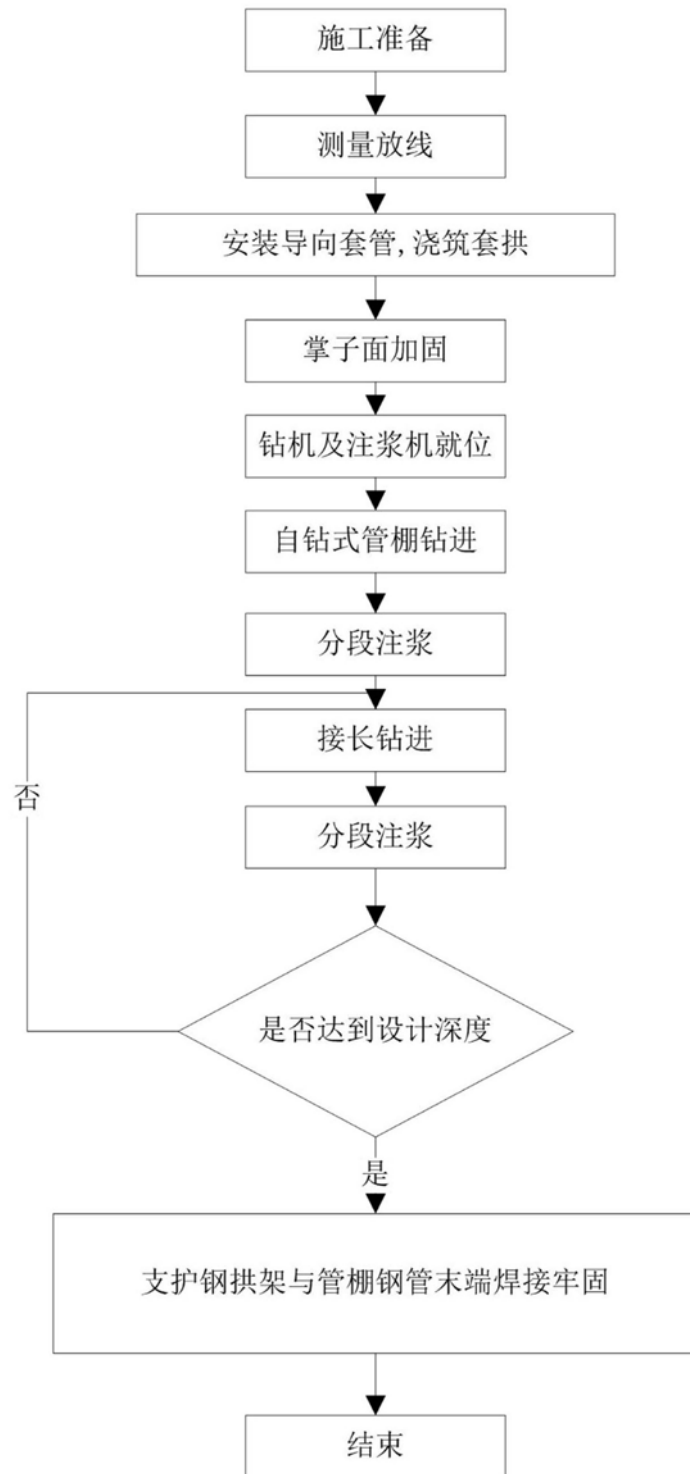


图1

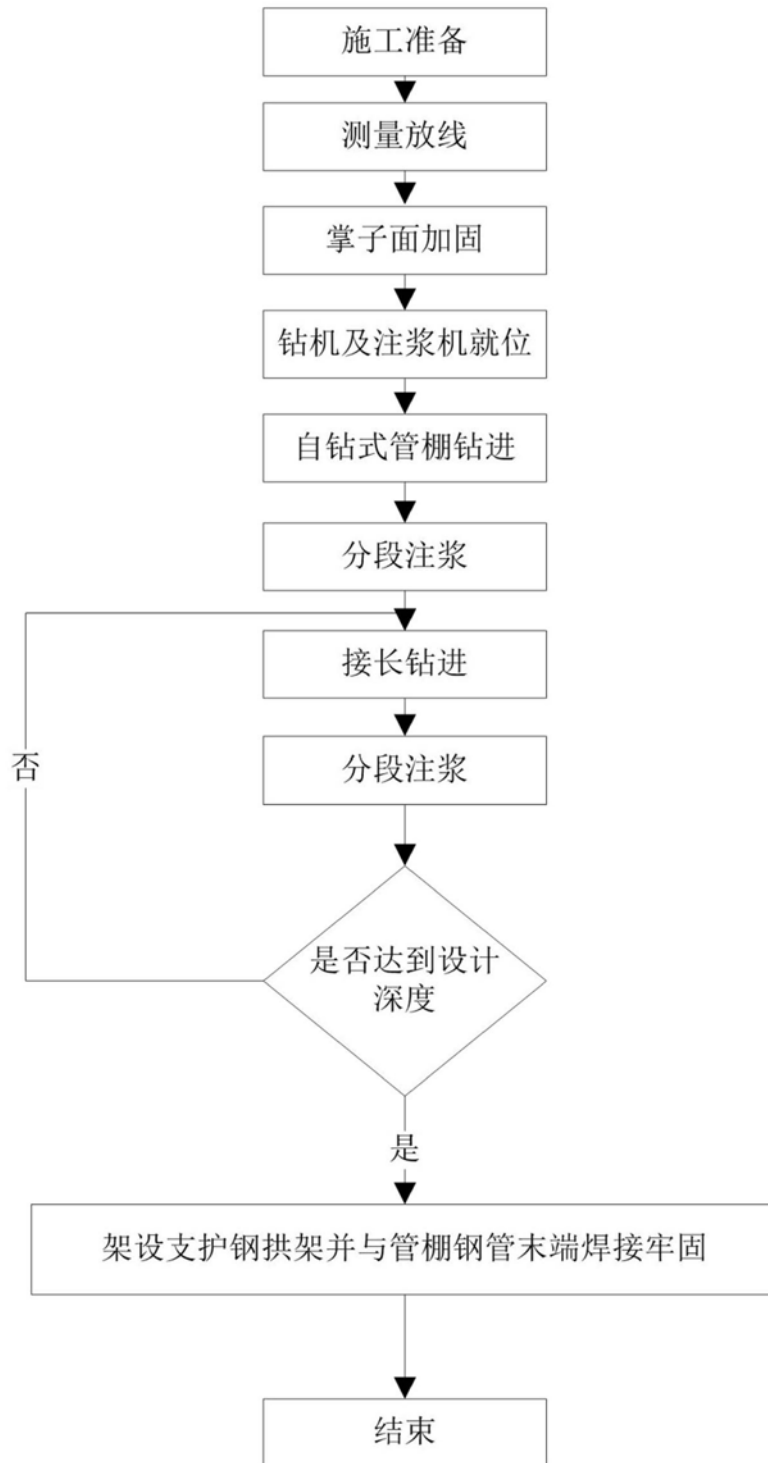


图2

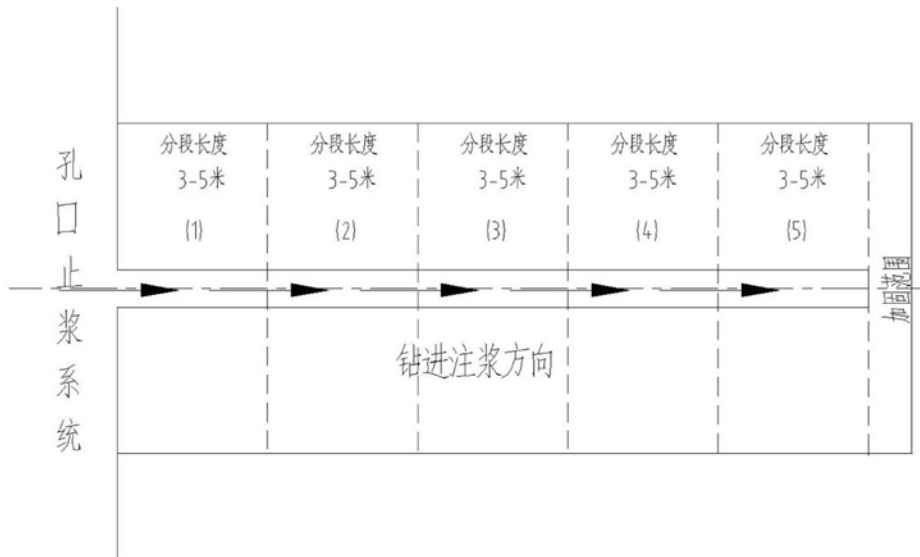


图3

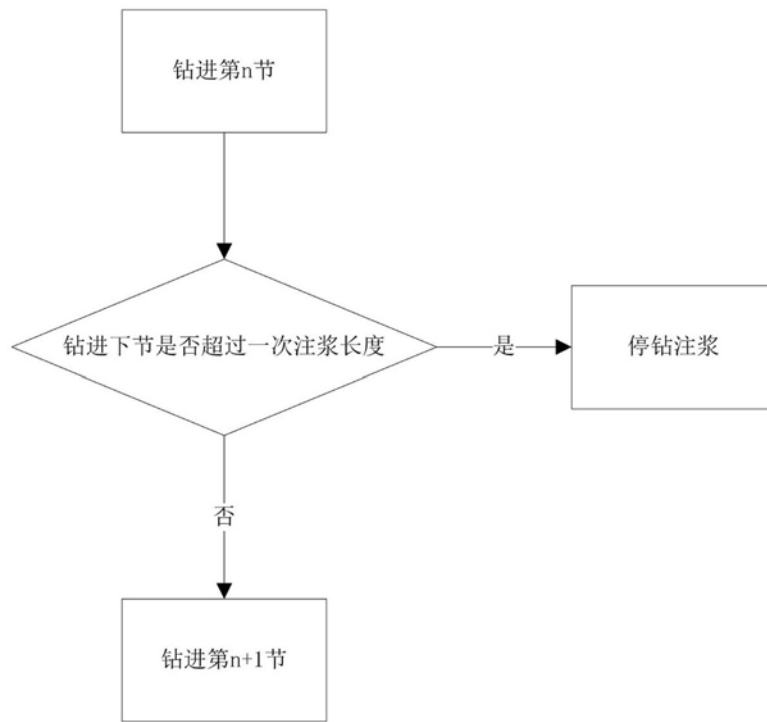


图4