



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107060825 A

(43)申请公布日 2017.08.18

(21)申请号 201710308710.4

E21D 11/18(2006.01)

(22)申请日 2017.05.04

E21D 20/00(2006.01)

(71)申请人 山东省交通规划设计院

地址 250031 山东省济南市天桥区无影山
西路576号

申请人 山东省路桥集团有限公司

(72)发明人 万利 张涛 张长安 吕新建

刘传利 张军伟 吴涛 王法军

胡瑶瑶 梁忠强 邵行 郝红升

迟作强

(74)专利代理机构 济南诚智商标专利事务所有
限公司 37105

代理人 王洪平

(51)Int.Cl.

E21D 11/10(2006.01)

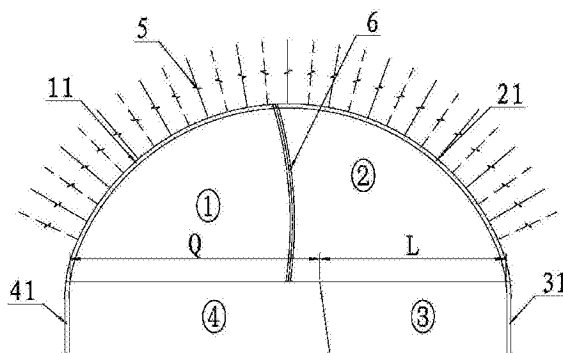
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种应用于Ⅲ级围岩的单洞四车道隧道分部协调施工方法

(57)摘要

本发明公开了一种应用于Ⅲ级围岩的单洞四车道隧道分部协调施工方法,该方法主要针对目前越来越多的四车道等超大断面隧道,尤其在Ⅲ级围岩中,虽然围岩条件较好,但由于断面跨度大,Ⅲ级围岩常用的台阶法施工有较大风险,而采用CD法施工则施工速度大幅降低,同时成本较高。本发明公开的一种应用于Ⅲ级围岩的单洞四车道隧道分部协调施工方法将断面分为四部分进行协调开挖施工。与传统CD法相比,减少了临时支撑,同时下台阶施工时上台阶可同时施工,施工的相互影响程度大大降低。该发明提高了超大断面隧道开挖施工过程的安全性、简化了施工程序、节约了材料成本、加快了施工速度。



1. 一种应用于Ⅲ级围岩的单洞四车道隧道分部协调施工方法,其特征在于:包括以下步骤:

第一步:开挖位于左上部的第①部分,并在第①部分的外侧弧形面上依次施做系统锚杆、混凝土喷层和第一钢拱架,完成第①部分的初期支护,然后在第①部分的右侧面上施加临时支撑,并在临时支撑的靠近第①部分的一侧喷射混凝土进行喷层支护;

第二步:开挖位于右上部的第②部分,并在第②部分的外侧弧形面上依次施做系统锚杆、混凝土喷层和第二钢拱架,完成第②部分的初期支护,然后在临时支撑的靠近第②部分的一侧喷射混凝土进行喷层支护;

第三步:开挖位于右下部的第③部分,所述的第③部分的外侧面为竖直平面,并在所述的外侧面上依次施做混凝土喷层和第三钢拱架,完成第③部分的初期支护,然后对第③部分和剩余的第④部分之间的坡面喷射混凝土,做喷层支护。

第四步:拆除临时支撑。

第五步:开挖位于左下部的第④部分,所述第④部分的外侧面为竖直平面,并在所述的外侧面上依次施做拱底混凝土喷层、第四钢拱架。

2. 根据权利要求1所述的一种应用于Ⅲ级围岩的单洞四车道隧道分部协调施工方法,其特征在于:所述的第③部分的上端的宽度L为5-7米,所述第④部分的上端的宽度Q为12-14米。

3. 根据权利要求1所述的一种应用于Ⅲ级围岩的单洞四车道隧道分部协调施工方法,其特征在于:所述的第④部分与第③部分之间为具有一定坡度 α 的斜面,且所述的坡度 α 在1:0.2-1:0.75之间。

4. 根据权利要求1所述的一种应用于Ⅲ级围岩的单洞四车道隧道分部协调施工方法,其特征在于:所述第①部分与第②部分开挖错开距离M小于等于15m。

5. 根据权利要求1所述的一种应用于Ⅲ级围岩的单洞四车道隧道分部协调施工方法,其特征在于:所述的第②部分与第③部分开挖错开距离N小于等于10m。

6. 根据权利要求1所述的一种应用于Ⅲ级围岩的单洞四车道隧道分部协调施工方法,其特征在于:所述的第③部分与第④部分开挖错开距离P小于等于10m。

一种应用于Ⅲ级围岩的单洞四车道隧道分部协调施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种隧道开挖方法,具体地说是一种应用于Ⅲ级围岩的单洞四车道隧道分部协调施工方法。

背景技术

[0002] 随着国民经济的发展以及国家基础设施建设的投入日益增大,我国交通建设规模和速度呈日益增长的趋势,与此同时,隧道由于对生态环境改变较小、建成后受泥石流、滑坡、地震等自然灾害影响小,越来越受到交通建设的青睐。

[0003] 由于交通流量的剧增,新建隧道以及改扩建隧道中四车道隧道越来越多,四车道隧道跨度大,甚至达到20m以上跨度,因此即使在Ⅲ级围岩中,围岩条件较好,由于断面跨度大,Ⅲ级围岩常用的台阶法施工存在较大风险,通过多个项目现场监控量测数据反映,围岩变形较大,存在冒顶塌方的风险。而采用CD法施工则施工速度大幅降低、工期长、成本较高,主要存在以下几个问题:(1)工艺繁琐,施工速度慢,需要多次临时支撑的施加和拆除;(2)各部分施工相互影响制约,各部分施工无法协调进行,下台阶施工时上台阶基本无法施工,更加拖慢的施工进度;(3)建设成本较高,包括人工成本和材料成本,工艺复杂、临时支撑较多、工期增加都增加了隧道建设成本;(4)由于施工工期长,工区周围封路造成的交通拥堵以及建设环境污染问题增大。

[0004] 根据工程经验以及统计,CD施工速度在60m/月~70m/月之间,台阶法施工速度在100m/月左右,虽然台阶法施工速度明显快于CD法,但施工安全性难以保证。

发明内容

[0005] 针对上述问题,本发明提供了一种应用于Ⅲ级围岩的单洞四车道隧道分部协调施工方法,通过传统CD法的改良,能够在保证隧道建设安全性的同时,最大限度提高建设速度,缩短建设工期。

[0006] 本发明解决其技术问题所采取的技术方案是:

[0007] 一种应用于Ⅲ级围岩的单洞四车道隧道分部协调施工方法,包括以下步骤:

[0008] 第一步:开挖位于左上部的第①部分,并在第①部分的外侧弧形面上依次施做系统锚杆、混凝土喷层和第一钢拱架,完成第①部分的初期支护,然后在第①部分的右侧面上施加临时支撑,并在临时支撑的靠近第①部分的一侧喷射混凝土进行喷层支护;

[0009] 第二步:开挖位于右上部的第②部分,并在第②部分的外侧弧形面上依次施做系统锚杆、混凝土喷层和第二钢拱架,完成第②部分的初期支护,然后在临时支撑的靠近第②部分的一侧喷射混凝土进行喷层支护;

[0010] 第三步:开挖位于右下部的第③部分,所述的第③部分的外侧面为竖直平面,并在所述的外侧面上依次施做混凝土喷层和第三钢拱架,完成第③部分的初期支护,然后对第③部分和剩余的第④部分之间的坡面喷射混凝土,做喷层支护。

[0011] 第四步:拆除临时支撑。

[0012] 第五步:开挖位于左下部的第④部分,所述第④部分的外侧面为竖直平面,并在所述的外侧面上依次施做拱底混凝土喷层、第四钢拱架。

[0013] 进一步地,所述的第③部分的上端的宽度L为5-7米,所述第④部分的上端的宽度Q为12-14米。

[0014] 进一步地,所述的第④部分与第③部分之间为具有一定坡度 α 的斜面,且所述的坡度 α 在1:0.2-1:0.75之间。

[0015] 进一步地,所述第①部分与第②部分开挖错开距离M小于等于15m。

[0016] 进一步地,所述的第②部分与第③部分开挖错开距离N小于等于10m。

[0017] 进一步地,所述的第③部分与第④部分开挖错开距离P小于等于10m。

[0018] 本发明的有益效果是:

[0019] 1、与台阶法相比,隧道建设安全系数极大提高,将每一部分的开挖跨度减少一半,同时成本增加不高,而且在下部开挖时位于上部的第一部分仍可以施工,避免了台阶法下台阶施工对上台阶的影响。

[0020] 2、与CD法相比,一方面初期支护、临时支撑工作量减少,节约材料,本发明只需要施做一次临时支撑,临时支撑材料仅为CD法的1/2;另一方面各部分开挖可以有序协调,施工的相互影响程度大大降低,即断面下半部分开挖不影响上半部分施工,能够有效的提高施工效率,经验证,采用本方法的施工速度在90m/月。

[0021] 3、本发明通过传统CD法的改良,能够在保证隧道建设安全性的同时,最大限度提高建设速度,缩短建设工期。

附图说明

[0022] 图1为本发明的一种应用于Ⅲ级围岩的单洞四车道隧道分部协调施工方法示意图;

[0023] 图2为本发明的一种应用于Ⅲ级围岩的单洞四车道隧道改良CD施工断面的立体结构示意图;

[0024] 图中:11-第一钢拱架,21-第二钢拱架,31-第三钢拱架,41-第四钢拱架,5-系统锚杆,6-临时支撑。

具体实施方式

[0025] 为了能够更清楚的表达本施工方法,现结合附图对本发明具体实施方式做如下说明:

[0026] 一种应用于Ⅲ级围岩的单洞四车道隧道分部协调施工方法,包括以下步骤:

[0027] 第一步:如图1所示,开挖位于左上部的第①部分,所述的第①部分的外侧面为弧形面,并在第①部分的左上侧弧形面上依次施做系统锚杆5、混凝土喷层和第一钢拱架11,完成第①部分的初期支护。然后在第①部分的右侧面上施加临时支撑6,并在临时支撑63的靠近第①部分的一侧喷射混凝土进行喷层支护。

[0028] 在这里所述的混凝土喷层位于钢拱架与围岩之间的保护层厚度不小于40mm,临空一侧的混凝土保护层厚度不小于20mm。这一技术对于本行业的技术人员属于公知常识,为此以下不再赘述。

[0029] 第二步:如图1所示,开挖位于右上部的第②部分,所述的第②部分的外侧面为弧形面,并在第②部分的右上侧弧形面上依次施做系统锚杆5、混凝土喷层和第二钢拱架21,完成第②部分的初期支护。然后在临时支撑63的靠近第②部分的一侧喷射混凝土进行喷层支护。

[0030] 进一步地,如图2所示,所述第①部分与第②部分开挖错开距离M小于等于15m。

[0031] 第三步:如图1所示,开挖位于右下部的第③部分,所述的第③部分的外侧面为竖直平面,并在位于右下部的第③部分的外侧面上依次施做混凝土喷层和第三钢拱架31,完成第③部分的初期支护。然后对第③部分和剩余的第④部分之间的坡面喷射混凝土,做喷层支护,以保证④部分坡面稳定。

[0032] 如图1所示,由于所述第③部分的上端的宽度L小于所述的第④部分的上端的宽度Q,且第④部分尚未开挖,因此开挖、除渣机械以及施工人员仍可便利的从第④部分的上平面通过,因此第①、②部分仍可正常开挖施工。第①、②、③部分开挖能够相互协调,互不影响,施工的相互影响程度大大降低,简化了施工程序、节约了材料成本、加快了施工速度,通过现场试验,本发明方法施工速度在90m/月左右。

[0033] 进一步地,如图1所示,所述的第③部分的上端的宽度L为5-7米,所述第④部分的上端的宽度Q为12-14米,这样设置的主要目的是,既可以保证有充分的施工空间施做第③部分的初期支护,又能留出的第④部分,保证临时支撑63的基础的稳定,从而提供足够空间通行施工机械和人员对第①、②部分正常开挖施工。

[0034] 进一步地,如图1所示,所述的第④部分与第③部分之间为具有一定坡度 α 的斜面,且所述的坡度 α 在1:0.2-1:0.75之间。

[0035] 进一步地,如图2所示,所述的第②部分与第③部分开挖错开距离N小于等于10m。

[0036] 第四步:拆除临时支撑63。

[0037] 第五步:如图1所示,开挖位于左下部的第④部分,所述第④部分的外侧面为竖直平面,并在第④部分的外侧面上依次施做拱底混凝土喷层、第四钢拱架41,整个断面开挖完毕。

[0038] 在这里由于本发明的施工方法是应用于Ⅲ级围岩的工况下,围岩较好,因此不需要形成封闭的初期支护。

[0039] 进一步地,如图2所示,所述的第③部分与第④部分开挖错开距离P小于等于10m。

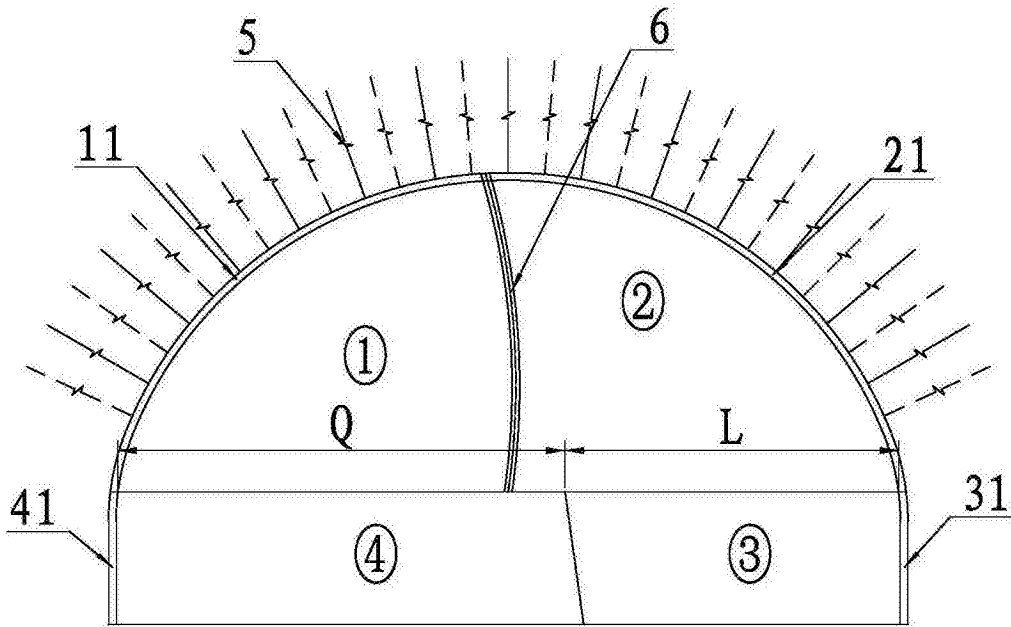


图1

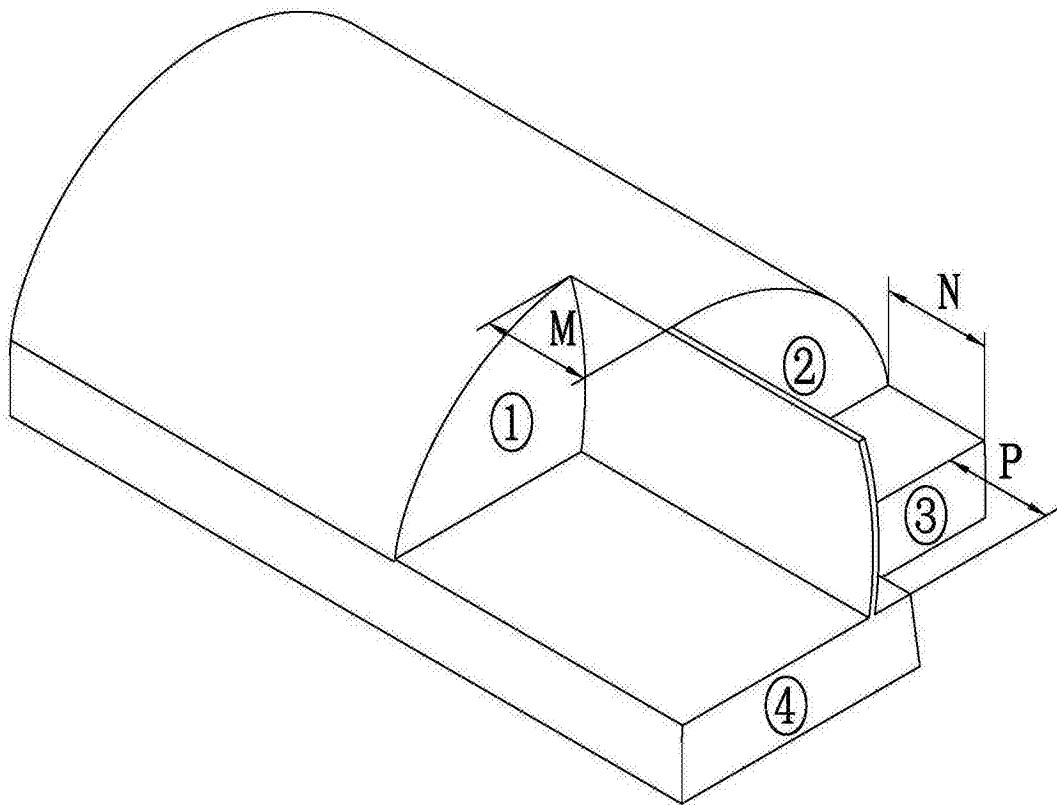


图2