



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104912559 B

(45)授权公告日 2017.02.01

(21)申请号 201510295981.1

(22)申请日 2015.06.02

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104912559 A

(43)申请公布日 2015.09.16

(73)专利权人 中车建设工程有限公司
地址 100078 北京市丰台区芳城园一区15
号楼五层501、503

(72)发明人 王猛 张艳艳 冀文有 刘化宽

(74)专利代理机构 重庆市前沿专利事务所(普
通合伙) 50211

代理人 谭小容

(51)Int.Cl.
E21D 9/00(2006.01)

(56)对比文件

KR 10-0701633 B1,2007.03.30,
CN 102305077 A,2012.01.04,
CN 102373930 A,2012.03.14,
CN 103244127 A,2013.08.14,
CN 103256052 A,2013.08.21,
JP 特开2005-344318 A,2006.12.15,

审查员 钟永晓

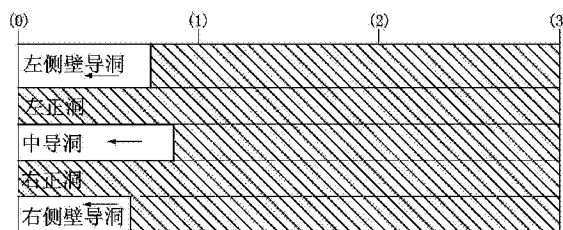
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

长大双连拱隧道快速施工方法

(57)摘要

本发明公开了一种长大双连拱隧道快速施工方法,将隧道沿纵向按长度等分为 $2n$ 段,以 $0\sim n$ 段隧道施工来说明, $n\sim 2n$ 段隧道施工与 $0\sim n$ 段隧道施工对称地同时进行,步骤(1)、进洞施工 $0\sim 1$ 段,中导洞先行开挖支护,左、右侧壁导洞滞后中导洞一定安全距离开挖支护;步骤(2)——步骤(5)、交替转换施工通道继续进行下一段的施工,以避免中隔墙、左侧壁导洞、右侧壁导洞、中导洞、左正洞、右正洞施工上出现相互干扰的现象,直至 $n-2\sim n-1$ 段左正洞、 $n-1\sim n$ 段中隔墙施工完成后,修筑第 $n-1$ 处联络通道位置处的中隔墙,之后,再次转换施工通道,左、右正洞分别作为各自的施工通道,完成剩余的 $n-1\sim n$ 段左、右正洞的施工。



1. 一种长大双连拱隧道快速施工方法,其特征在於,将隧道沿纵向按长度等分为 $2n$ 段,即从隧道进口处到出口处依次分为 $0\sim 1$ 段, $1\sim 2$ 段, \dots , $n-1\sim n$ 段, \dots , $2n-1\sim 2n$ 段,隧道从进、出口处同时进洞施工,以下实施步骤均以 $0\sim n$ 段隧道施工来说明, $n\sim 2n$ 段隧道施工与 $0\sim n$ 段隧道施工对称地同时进行,具体步骤如下:

步骤(1)、进洞施工 $0\sim 1$ 段,中导洞先行开挖支护,左、右侧壁导洞滞后中导洞一定安全距离开挖支护;

步骤(2)、当左、右侧壁导洞班组施工至 $0\sim 1$ 段与 $1\sim 2$ 段的交汇处时,中导洞班组继续开挖中导洞,左、右侧壁导洞班组施工第1处联络通道,使中导洞、左侧壁导洞、右侧壁导洞通过第1处联络通道横向连通,之后,中导洞、左侧壁导洞及右侧壁导洞继续开挖,以第1处联络通道及左侧壁导洞作为施工通道,同时从洞口开始 $0\sim 1$ 段中隔墙施工, $0\sim 1$ 段中隔墙施工一段距离之后,开始施工 $0\sim 1$ 段右正洞,衬砌、路面及附属工程同步跟进;

步骤(3)、 $1\sim 2$ 段与 $2\sim 3$ 段交汇处的第2处联络通道开挖后继续 $2\sim 3$ 段中导洞开挖,左、右侧壁导洞班组根据工期及实际情况,适时暂停,主攻正洞及后续工程, $0\sim 1$ 段右正洞及第2处联络通道开挖完后,转换施工通道,以第2处联络通道、左侧壁导洞、第1处联络通道及右正洞连成的通道作为施工通道进行施工,并进行 $0\sim 1$ 段左正洞、 $1\sim 2$ 段右正洞及 $1\sim 2$ 段中隔墙的施工,衬砌及附属工程同步跟进;

步骤(4)、 $2\sim 3$ 段中导洞开挖完成后开始进行 $2\sim 3$ 段中隔墙施工, $1\sim 2$ 段右正洞施工完成后,转换施工通道,以第2处联络通道及右正洞连成的通道作为施工通道进行施工,同时进行 $1\sim 2$ 左正洞段和 $2\sim 3$ 段右正洞的施工,并修筑第1处联络通道位置处的中隔墙;

步骤(5)、按照上述施工方法,交替转换施工通道继续进行下一段的施工,以避免中隔墙、左侧壁导洞、右侧壁导洞、中导洞、左正洞、右正洞施工上出现相互干扰的现象,直至 $n-2\sim n-1$ 段左正洞、 $n-1\sim n$ 段中隔墙施工完成后,修筑第 $n-1$ 处联络通道位置处的中隔墙,之后,再次转换施工通道,左、右正洞分别作为各自的施工通道,完成剩余的 $n-1\sim n$ 段左、右正洞的施工。

长大双连拱隧道快速施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种隧道施工领域,具体适用于双连拱的施工方法。

背景技术

[0002] 近年来,双连拱隧道因其具有接线容易、占地少、利于环保等方面的优势逐渐受到人们的青睐。针对不同的地质条件,传统的双连拱隧道施工方法主要有:中导洞施工法、三导洞施工法、单洞施工法及双洞全断面平行施工法。其中,在IV、V级围岩条件下,尤其对于大断面隧道,当前主要采用三导洞施工方法,该工法具有正洞支护封闭早、结构在施工过程中安全性高等方面的优点,其施工顺序为先贯通中导洞、两侧壁导洞,再修筑中隔墙与隧道边墙,最后再开挖上、下行线正洞。然而在长距离隧道中采用传统的三导洞法施工,由于中隔墙必须在中导洞贯通后方可施工,加上中导洞距离长、施工时间长,故正洞施工则更加滞后,从而严重影响了长大双连拱隧道的施工进度,无法满足快速施工的要求。

[0003] 为了提前施工中隔墙,先后有学者提出了中隔墙跳槽开挖法及无导洞开挖法,这两种方法的核心思想是施工双连拱隧道一侧正洞的同时分别采用跳槽或者同步的方式施作中隔墙,之后再施工另一侧正洞。虽然以上两种方法实现了提前施工中隔墙的目的,但因其存在一定的施工安全、质量隐患,目前国内外仅有极少数双连拱隧道采用这两种方法施工。

发明内容

[0004] 本发明旨在提供一种安全、快速、经济的长大双连拱隧道快速施工方法,既能解决三导洞法施工中在中导洞贯通前不能施工中隔墙,进而导致正洞无法开挖的技术问题,又能避免中隔墙跳槽开挖法及无导洞开挖法所带来的安全及质量隐患。

[0005] 为此,本发明所采用的技术方案为:一种长大双连拱隧道快速施工方法,将隧道沿纵向按长度等分为 $2n$ 段,即从隧道进口处到出口处依次分为 $0\sim 1$ 段, $1\sim 2$ 段, \dots , $n-1\sim n$ 段, \dots , $2n-1\sim 2n$ 段,隧道从进、出口处同时进洞施工,以下实施步骤均以 $0\sim n$ 段隧道施工来说明, $n\sim 2n$ 段隧道施工与 $0\sim n$ 段隧道施工对称地同时进行,具体步骤如下:

[0006] 步骤(1)、进洞施工 $0\sim 1$ 段,中导洞先行开挖支护,左、右侧壁导洞滞后中导洞一定安全距离开挖支护;

[0007] 步骤(2)、当左、右侧壁导洞班组施工至 $0\sim 1$ 段与 $1\sim 2$ 段的交汇处时,中导洞班组继续开挖中导洞,左、右侧壁导洞班组施工第1处联络通道,使中导洞、左侧壁导洞、右侧壁导洞通过第1处联络通道横向连通,之后,中导洞、左侧壁导洞及右侧壁导洞继续开挖,以第1处联络通道及左侧壁导洞作为施工通道,同时从洞口开始 $0\sim 1$ 段中隔墙施工, $0\sim 1$ 段中墙施工一段距离之后,开始施工 $0\sim 1$ 段右正洞,衬砌、路面及附属工程同步跟进;

[0008] 步骤(3)、 $1\sim 2$ 段与 $2\sim 3$ 段交汇处的第2处联络通道开挖后继续 $2\sim 3$ 段中导洞开挖,左、右侧壁导洞班组根据工期及实际情况,适时暂停,主攻正洞及后续工程, $0\sim 1$ 段右正洞及第2处联络通道开挖完后,转换施工通道,以第2处联络通道、左侧壁导洞、第1处联络通

道及右正洞连成的通道作为施工通道进行施工,并进行0~1段左正洞、1~2段右正洞及1~2段中隔墙的施工,衬砌及附属工程同步跟进;

[0009] 步骤(4)、2~3段中导洞开挖完成后开始进行2~3段中隔墙施工,1~2段右正洞施工完成后,转换施工通道,以第2处联络通道及右正洞连成的通道作为施工通道进行施工,同时进行1~2左正洞段和2~3段右正洞的施工,并修筑第1处联络通道位置处的中隔墙;

[0010] 步骤(5)、按照上述施工方法,交替转换施工通道继续进行下一段的施工,以避免中隔墙、左侧壁导洞、右侧壁导洞、中导洞、左正洞、右正洞施工上出现相互干扰的现象,直至 $n-2\sim n-1$ 段左正洞、 $n-1\sim n$ 段中隔墙施工完成后,修筑第 $n-1$ 处联络通道位置处的中隔墙,之后,再次转换施工通道,左、右正洞分别作为各自的施工通道,完成剩余的 $n-1\sim n$ 段左、右正洞的施工。

[0011] 本发明的有益效果:根据工期、造价及现场施工组织要求,将双连拱隧道纵向分为若干段进行施工,在相邻两段间设置联络通道,将联络通道作为施工交通组织转换通道,中导洞作业的交通运输经联络通道从两侧导洞进行,使得中导洞开挖支护不停止施工也能进行中隔墙施工,由此增加了施工作业面,为隧道的快速施工创造了条件。该施工方法不仅解决了双连拱隧道在中导洞贯通前不能施工中隔墙,进而导致正洞无法开挖的问题,同时消除了中隔墙跳槽开挖法及无导洞开挖法所存在的安全、质量隐患,为双连拱隧道安全、快速、经济施工提供了一种可靠的保障。

附图说明

[0012] 图1是本发明将隧道沿纵向按长度等分为6段,并施工1~3段中的第一步的交通组织转换图。

[0013] 图2是进行第二步的交通组织转换图。

[0014] 图3是进行第三步的交通组织转换图。

[0015] 图4是进行第四步的交通组织转换图。

[0016] 图5是进行第五步的交通组织转换图。

具体实施方式

[0017] 下面通过实施例并结合附图,对本发明作进一步说明:

[0018] 一种长大双连拱隧道快速施工方法,首先,将隧道沿纵向按长度等分为 $2n$ 段,即从隧道进口处到出口处依次分为0~1段,1~2段, \dots , $n-1\sim n$ 段, \dots , $2n-1\sim 2n$ 段,隧道从进、出口处同时进洞施工。本实施例中,取 $n=3$ 为例进行介绍,实际施工中可根据工期、造价及现场施工组织要求对 n 进行取值。以下实施步骤均以0~3段隧道施工来说明,4~6段隧道施工与0~3段隧道施工对称地同时进行,在此不做赘述。图中粗实心箭头表示洞内除渣路线,空心箭头表示中隔墙施工方向。

[0019] 以0~3段隧道施工,具体步骤如下:

[0020] 步骤(1)、进洞施工0~1段,中导洞先行开挖支护,左、右侧壁导洞滞后中导洞一定安全距离开挖支护,安全距离参照双连拱隧道施工行业标准进行。中导洞、左侧壁导洞、右侧壁导洞开挖过程中产生的渣由各自开挖的导洞送出,如图1所示。

[0021] 步骤(2)、如图2所示,当左、右侧壁导洞班组施工至0~1段与1~2段的交汇处时,

中导洞班组继续开挖中导洞,左、右侧壁导洞班组施工第1处联络通道,使中导洞、左侧壁导洞、右侧壁导洞通过第1处联络通道横向连通;之后,中导洞、左侧壁导洞及右侧壁导洞继续开挖,以第1处联络通道及左侧壁导洞作为施工通道,同时从洞口开始0~1段中隔墙施工,0~1段中墙施工一段距离之后,开始施工0~1段右正洞,衬砌、路面及附属工程同步跟进,施工通道主要用于洞内除渣,也作为中隔墙修筑材料运送通道。此时,右侧壁导洞、中导洞继续开挖过程中产生的渣均通过第一处联络通道后,再从左侧壁导洞运出洞外,避免从右侧壁导洞、中导洞运出时干扰0~1段右正洞、0~1段中隔墙的正常施工,从而影响施工进度;而左侧壁导洞继续开挖过程中产生的渣直接由左侧壁导洞运出洞外。

[0022] 步骤(3)、如图3所示,当0~1段右正洞、0~1段中墙、1~2段右侧壁导洞、1~2段左侧壁导洞施工完成后,开始1~2段与2~3段交汇处的第2处联络通道开挖。当第2处联络通道开挖后继续2~3段中导洞开挖,左、右侧壁导洞班组根据工期及实际情况,适时暂停,主攻左、右正洞及后续工程。0~1段右正洞及第2处联络通道开挖完后,转换施工通道,以第2处联络通道、左侧壁导洞、第1处联络通道及右正洞连成的通道作为施工通道进行施工,并进行0~1段左正洞、1~2段右正洞及1~2段中隔墙的施工,衬砌及附属工程同步跟进。此时,右侧壁导洞、中导洞继续开挖过程中产生的渣均通过第2处联络通道、左侧壁导洞、第1处联络通道及右正洞连成的通道运出洞外,避免从右侧壁导洞、中导洞运出时干扰1~2段右正洞、1~2段中隔墙的正常施工;左侧壁导洞继续开挖过程中产生的渣仍经第一处联络通道后,再从左正洞运出洞外,避免从左侧壁导洞直接运出时影响0~1段左正洞的施工;左正洞继续开挖过程中产生的渣直接由左正洞运出洞外。施工通道既用于洞内除渣,也作为中隔墙修筑材料运送通道。

[0023] 步骤(4)、如图4所示,2~3段中导洞开挖完成后开始进行2~3段中隔墙施工,1~2段右正洞施工完成后,转换施工通道,以第2处联络通道及右正洞连成的通道作为施工通道进行施工,同时进行1~2左正洞段和2~3段右正洞的施工,并修筑第1处联络通道位置处的中隔墙,由于第1处联络通道不再继续使用,因此可以将第1处联络通道位置处的中隔墙封闭,即将0~1段中隔墙与1~2段中隔墙连接。此时,左侧壁导洞继续开挖过程中产生的渣通过第2处联络通道及右正洞连成的通道运出洞外,避免从左侧壁导洞运出时干扰1~2段左正洞的正常施工;右侧壁导洞、右正洞继续开挖过程中产生的渣直接从右正洞运出洞外;1~2段左正洞继续开挖过程中产生的渣直接由左正洞运出洞外。施工通道既用于洞内除渣,也作为中隔墙修筑材料运送通道。

[0024] 步骤(5)、如图5所示,当1~2段左正洞、2~3段中隔墙施工完成后,修筑第2处联络通道位置处的中隔墙,之后,再次转换施工通道,左、右正洞分别作为各自的施工通道,完成剩余正洞的施工,此时已经不存在施工干扰的问题。

[0025] 假定隧道沿纵向按长度等分为8段、10段或更多,则按照步骤(4)与步骤(5)之间还需要继续进行中间段的施工,按照上述施工方法,需要交替转换施工通道,方可继续进行下一段的施工,以避免中隔墙、左侧壁导洞、右侧壁导洞、中导洞、左正洞、右正洞施工上出现相互干扰的现象。

[0026] 以上所述仅作为本发明的一个具体实施例,并不以此作为本发明的限制,凡是在本发明的基本原则和思路作出的简单变换,均落在本发明的保护范围之内。

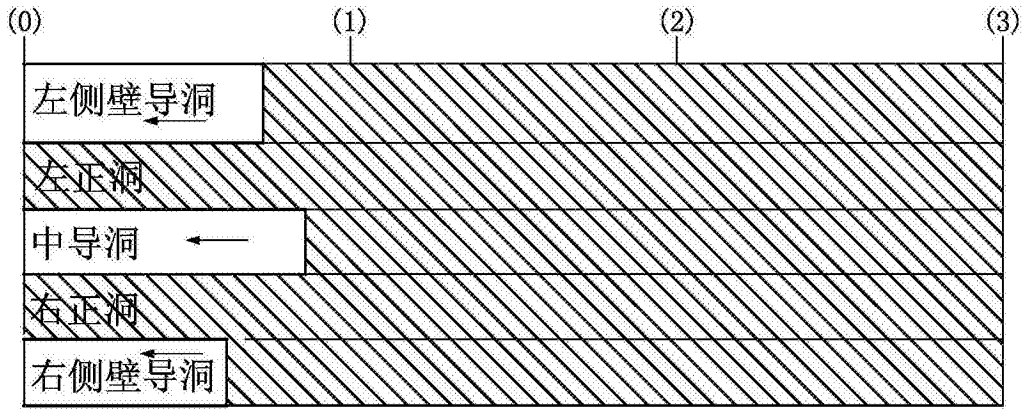


图1

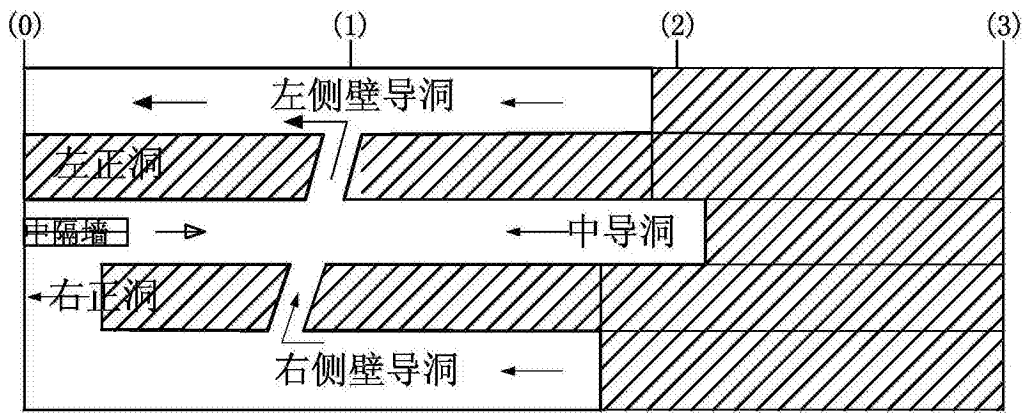


图2

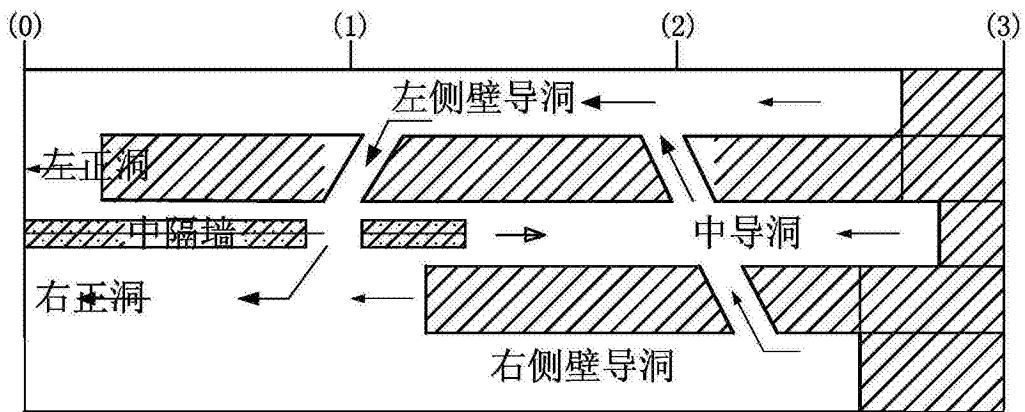


图3

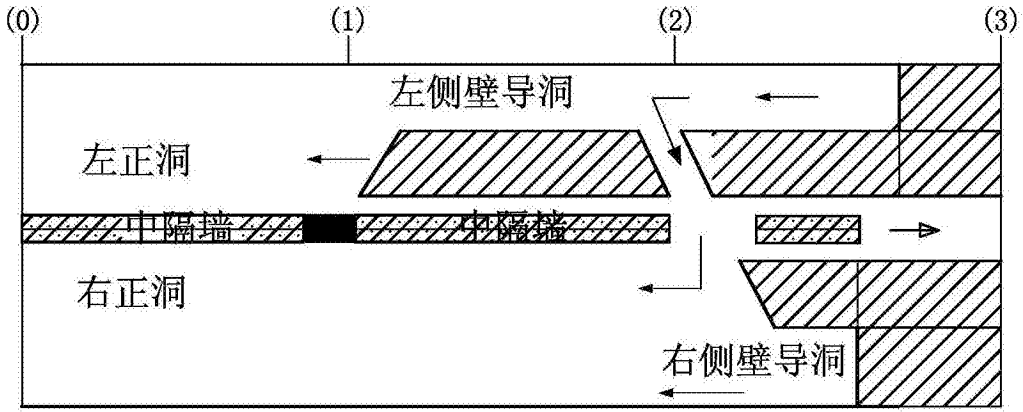


图4

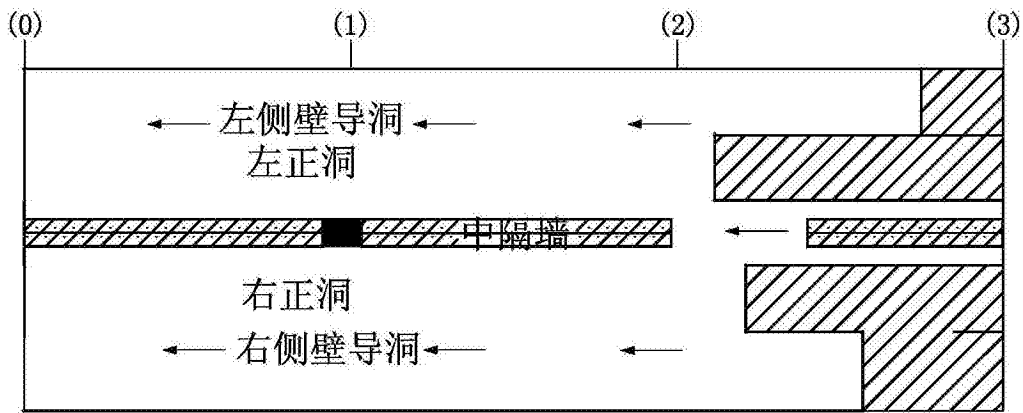


图5