

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

E21D 9/01 (2006.01)

E21D 11/10 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910145094.0

[43] 公开日 2010年3月10日

[11] 公开号 CN 101666232A

[22] 申请日 2009.9.27

[21] 申请号 200910145094.0

[71] 申请人 中铁四局集团有限公司

地址 230023 安徽省合肥市包河区望江东路
96号

共同申请人 中铁四局集团第四工程有限公司

[72] 发明人 潘 彪 杨 翼 熊庆华 张 勇
朱善美

[74] 专利代理机构 安徽省合肥新安专利代理有限
责任公司

代理人 何梅生

权利要求书1页 说明书4页 附图2页

[54] 发明名称

超大断面隧道六部开挖的施工方法

[57] 摘要

超大断面隧道六部开挖的施工方法，其特征是在超大断面隧道断面上，按上下和左中右分区为左上区域①部、右上区域②部、中上区域⑤部、左下区域③部、右下区域④部和中下区域⑥部，对于各部的施工有序进行。本发明方法结构稳定、安全、效率高，可有效加快施工进度和节约临时支撑成本投入。

1、超大断面隧道六部开挖的施工方法，其特征是在超大断面隧道断面（1）上，按上下和左中右分区为左上区域①部、右上区域②部、中上区域⑤部、左下区域③部、右下区域④部和中下区域⑥部，对于各部的施工按如下步骤进行：

1.1、依次进行①部的超前支护，①部的开挖，施工①部初期支护（2），施工临时左上部中隔墙支护（8）；

1.2、在①部向前施工了 5m~10m 时，开始同步进行②部的施工；所述②部的施工是依次进行②部的超前支护，②部的开挖，施工②部初期支护（3），施工临时右上部中隔墙支护（9）；

1.3、在①部向前施工了 5m~10m 时，开始同步进行③部的施工；所述③部的施工是依次进行③部的开挖，施工③部初期支护（5），施工临时左下部中隔墙支护（10），施工临时左部横向支撑（12）；

1.4、在②部向前施工了 5m~10m 时，开始同步进行④部的施工；所述④部的施工是依次进行④部的开挖，施工④部初期支护（6），施工临时右下部中隔墙支护（11），施工临时右部横向支撑（13）；

1.5、在③部向前施工了 30m~40m 时，开始同步进行⑤部的施工；所述⑤部的施工是依次进行⑤部的超前支护，⑤部的开挖，施工⑤部初期支护（4），施工临时中部横向支护（18），同时拆除临时左上部中隔墙支护（8）和临时右中部中隔墙支护（9）；

1.6、在⑤部向前施工了 10m 时，开始同步进行⑥部的施工；所述⑥部的施工首先是拆除临时左部横向支撑（12）和临时右部横向支撑（13）；拆除临时中部横向支护（18），拆除临时左下部中隔墙支护（10）和临时右下部中隔墙支护（11）；然后依次进行⑥部的开挖，施工⑥部初期支护（7）；

1.7、在进行①部、②部、③部、④部和⑤部的施工时，预留出预留沉落量（14），所述预留沉落量（14）采用与二衬混凝土同标号的混凝土并与所述二衬混凝土一次性浇筑完成；

1.8、在⑥部向前施工了 10m 时，开始同步进行仰拱二衬钢筋混凝土（15）的施工；所述仰拱二衬混凝土（15）分左右两侧分别施工；仰拱二衬混凝土（15）与边墙及拱部二衬混凝土（16）之间有分界线（17）；

1.9、在所述仰拱二衬钢筋混凝土（15）向前施工了 20m 时，开始同步进行边墙和拱部二衬钢筋混凝土（16）的施工；所述边墙和拱部二衬钢筋混凝土（16）采用整体台车施工，在所述台车的下部保持车辆畅通。

超大断面隧道六部开挖的施工方法

技术领域

本发明涉及一种应用在地铁、高速公路、铁路等施工中，超大断面隧道开挖的施工方法。

背景技术

超大断面，比如重庆地铁一号线马家岩车站，其直墙圆拱形断面的开挖宽度为 20.6~21.34m，高度为 17.494~18.021 m，最大开挖断面面积达到 326.949m²。

超大断面隧道开挖的主要施工方法主要在于分部的划分。现有技术中，有九部法、十一部法等。因分块较多，所需临时支撑较多，施工成本投入较大。又因分块较多，造成各步序施工相互干扰较大，施工进度较慢。

发明内容

本发明是为避免九部法、十一部法等现有技术所存在的不足之处，提供一种结构稳定、安全、效率高的超大断面隧道开挖的施工方法，以加快施工进度和节约临时支撑成本投入。

本发明解决技术问题采用如下技术方案。

本发明超大断面隧道六部开挖的施工方法的特点是在超大断面隧道断面（1）上，按上下和左中右分区为左上区域①部、右上区域②部、中上区域⑤部、左下区域③部、右下区域④部和中下区域⑥部，对于各部的施工按如下步骤进行：

1.1、依次进行①部的超前支护，①部的开挖，施工①部初期支护（2），施工临时左上部中隔墙支护（8）；

1.2、在①部向前施工了 5m~10m 时，开始同步进行②部的施工；所述②部的施工是依次进行②部的超前支护，②部的开挖，施工②部初期支护（3），施工临时右上部中隔墙支护（9）；

1.3、在①部向前施工了 5m~10m 时，开始同步进行③部的施工；所述③部的施工是依次进行③部的开挖，施工③部初期支护（5），施工临时左下部中隔墙支护（10），施工临时左部横向支撑（12）；

1.4、在②部向前施工了 5m~10m 时，开始同步进行④部的施工；所述④部的施工是依次进行④部的开挖，施工④部初期支护（6），施工临时右下部中隔墙支护（11），施工临时右部横向支撑（13）；

1.5、在③部向前施工了 30m~40m 时，开始同步进行⑤部的施工；所述⑤部的施工是依次进行⑤部的超前支护，⑤部的开挖，施工⑤部初期支护（4），施工临时中部横向支护（18），同时拆除临时左上部中隔墙支护（8）和临时右中部中隔墙支护（9）；

1.6、在⑤部向前施工了 10m 时，开始同步进行⑥部的施工；所述⑥部的施工首先是拆除临时左部横向支撑（12）和临时右部横向支撑（13）；拆除临时中部横向支护（18），拆除临时左下部中隔墙支护（10）和临时右下部中隔墙支护（11）；然后依次进行⑥部的开挖，施工⑥部初期支护（7）；

1.7、在进行①部、②部、③部、④部和⑤部的施工时，预留出预留沉落量（14），所述预留沉落量（14）采用与二衬混凝土同标号的混凝土并与所述二衬混凝土一次性浇筑完成；

1.8、在⑥部向前施工了 10m 时，开始同步进行仰拱二衬钢筋混凝土（15）的施工；所述仰拱二衬混凝土（15）分左右两侧分别施工；仰拱二衬混凝土（15）与边墙及拱部二衬混凝土（16）之间有分界线（17）；

1.9、在所述仰拱二衬钢筋混凝土（15）向前施工了 20m 时，开始同步进行边墙和拱部二衬钢筋混凝土（16）的施工；所述边墙和拱部二衬钢筋混凝土（16）采用整体台车施工，在所述台车的下部保持车辆畅通。

与已有技术相比，本发明有益效果体现在：

1、本发明开挖步骤少。将超大断面分为六个区域，各区域可同步进行施工。

2、本发明各区域各自成环。各区域通过永久支护和临时支护形成闭合环，结构稳定，并可确保安全施工。比如开挖①部时，通过作为永久支护的①部初期支护、临时左上部中隔墙支护、临时左部横向支撑形成闭合环；③部开挖后，通过作为永久支护的①部初期支护和③部初期支护，临时左上部中隔墙支护和临时左下部中隔墙支护将①部和③部形成闭合环。

3、本发明临时支撑用量少，降低了临时工程的成本。因将超大断面隧道分为六个区域，减少了分块的数量，减少了各区域之间的临时支撑数量；并且各区域可同步进行施工，加快了临时支撑的周转，进而减少了临时支撑的投入。

4、本发明方法加快了施工进度。因划分的部较少，各部面积较大，有利于各种机械的操作。又因分部少，且可同步施工，提高了工作效率，加快了施工进度。

5、本发明方法在重庆地铁一号线马家岩车站超大断面隧道的施工中进行了现场试验。重庆地铁一号线马家岩车站为直墙圆拱形断面，开挖宽度为 20.6~21.34m，高度为 17.494~18.021 m，最大开挖断面面积 326.949 m²。由于采用的六部法方法恰当、措施有力，整体开挖质量令人满意，施工后两个月，经量测，地表无沉降，收敛最大值为 35.26mm，拱顶下沉最大值为 37mm。

附图说明

图 1 为本发明方法实施过程中的超大断面隧道开挖断面分部示意图；

图 2 为本发明方法实施过程中超大断面隧道双侧壁导坑六部法施工步序横断面图；

图 3 为本发明方法实施过程中超大断面隧道各施工步序间距平面示意图；

图 4 为本发明中部拱架安装示意图。

图中标号：1 超大断面隧道断面，2 为①部初期支护，3 为②部初期支护，4 为⑤部初期支护，5 为③部初期支护，6 为④部初期支护，7 为⑥部初期支护，8 临时左上部中隔墙支护，9 临时右上部中隔墙支护，10 临时左下部中隔墙支护，11 临时右下部中隔墙支护，12 临时左部横向支撑，13 临时右部横向支撑，14 预留沉落量，15 仰拱二衬钢筋混凝土，16 边墙和拱部二衬钢筋混凝土，17 仰拱二衬混凝土与边墙和拱部二衬混凝土分界线，18 临时中部横向支护，19 为①部已成型初支钢拱架，20 为⑤部待施工初支钢拱架，21 为②部已成型初支钢拱架，22 拼装节。

以下通过具体实施方式，并结合附图对本发明作进一步说明。

具体实施方式

参见图 1，本实施例是在隧道断面上，按上下和左中右分区为左上区域①部、右上区域②部、中上区域⑤部、左下区域③部、右下区域④部和中下区域⑥部，按先施工的分部先成环，施工完邻近分部时再与邻近分部一起成环，最后隧道整体成环，形成了早封闭、早成环的施工方法，具体施工步骤如下：

一、①部与②部的施工

图 2 所示，隧道按左右侧分别施工，①部光面爆破后及时进行①部初期支护 2 和临时左上部中隔墙支护 8 的施工，形成小断面隧道开挖，并封闭成环。①部初期支护 2 的钢拱架和①部临时左上部中隔墙支护 8 的钢拱架为相同间距。①部初期支护 2 按设计要求进行施工。临时左上部中隔墙支护 8 采用工 25a 工字钢，并插打 1m 长的 $\Phi 22\text{mm}$ 的砂浆锚杆进行锚固，锚杆环向间距 1m，纵向间距按临时左上部中隔墙支护 8 的间距布置。另对临时支撑面围岩采用 10cm 厚的 C30 喷射混凝土进行封闭。

②部施工的方法同①部。

二、③部与④部的施工

图 2 所示，在①部与②部施工分别完成了 5m~10m 时（图 3 所示），即可同步进行③部与④部的施工。①部与③部、②部与④部均为普通隧道的上下台阶施工方法。

③部光面爆破施工后及时进行③部初期支护 5、③部临时左下部中隔墙支护 10 施工，将①部和③部整体成环。③部初期支护 5 的钢拱架和③部临时左下部中隔墙支护 10 的钢拱架相同间距。③部初期支护 5 按设计要求进行施工。③部临时左下部中隔墙支护 10 采用工

25a 工字钢，并插打 1m 长的 $\Phi 22\text{mm}$ 的砂浆锚杆进行锚固，锚杆环向间距为 1m，纵向间距按临时左下部中隔墙支护 10 的间距布置。另对临时支撑面围岩采用 10cm 厚的 C30 喷射混凝土进行封闭。因初支和临时支撑均较高，在起拱线的位置设置临时左部横向支撑 12，加强拱架的稳定性。临时左部横向支撑 12 采用工 25a 工字钢。

④部施工的方法同③部。

三、⑤部施工

在③部施工了 30m~40m 时，开始同步进行⑤部施工（如图 3 所示）。参见图 2，⑤部光面爆破后及时进行⑤部初期支护 4 的施工。同时拆除临时左上部中隔墙支撑 8 和临时右上部中隔墙支护 9。因存在测量和施工误差，⑤部待施工的初支钢拱架 20 与①部已成型初支钢拱架 19、②部已成型初支钢拱架 21 无法直接连接，本实施例采用拼装节 22 进行安装。即根据经验，将⑤部待施工初支钢拱架 20 在加工阶段按比设计短 20cm 进行加工，然后加工 10 cm、20cm、30cm、40cm 的四种短节。如图 4 所示，根据存在的偏差尺寸选择合适的短拱架进行拼接。再有误差直接增加钢板连接即可。拼装节 22 按左右侧交错布置。

根据现场监控量测情况，如变形较大，需设置临时中部横向支护 18；如变形较小，可不设置。

四、⑥部施工

在⑤部施工了 10m 时，开始同步进行⑥部的施工（如图 3 所示）。先拆除临时左部横向支撑 12 和临时右部横向支撑 13，拆除临时中部横向支护 18，拆除临时左下部中隔墙支护 10 和临时右下部中隔墙支护 11。

⑥部光面爆破后及时进行⑥部初期支护 7 的施工。这样隧道即整体成环。

五、二衬施工

在⑥部施工了 10m 时，按设计同步进行仰拱二衬钢筋混凝土 15 施工（如图 3 所示）。仰拱二衬混凝土可根据通车要求分左右侧分别施工。

在仰拱二衬钢筋混凝土 15 施工了 20m 时，开始同步进行边墙和拱部二衬钢筋混凝土 16 施工（如图 3 所示）。边墙和拱部二衬采用整体台车施工。台车下部可确保通车辆畅通。

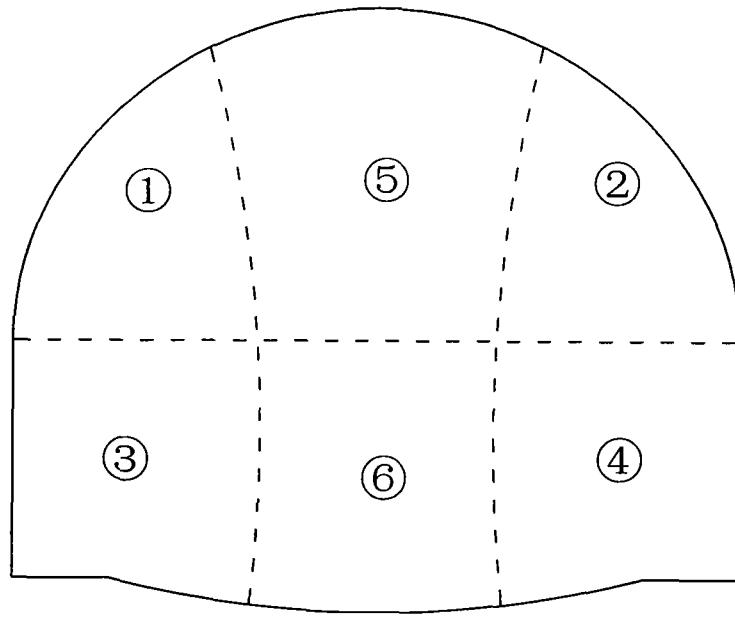


图1

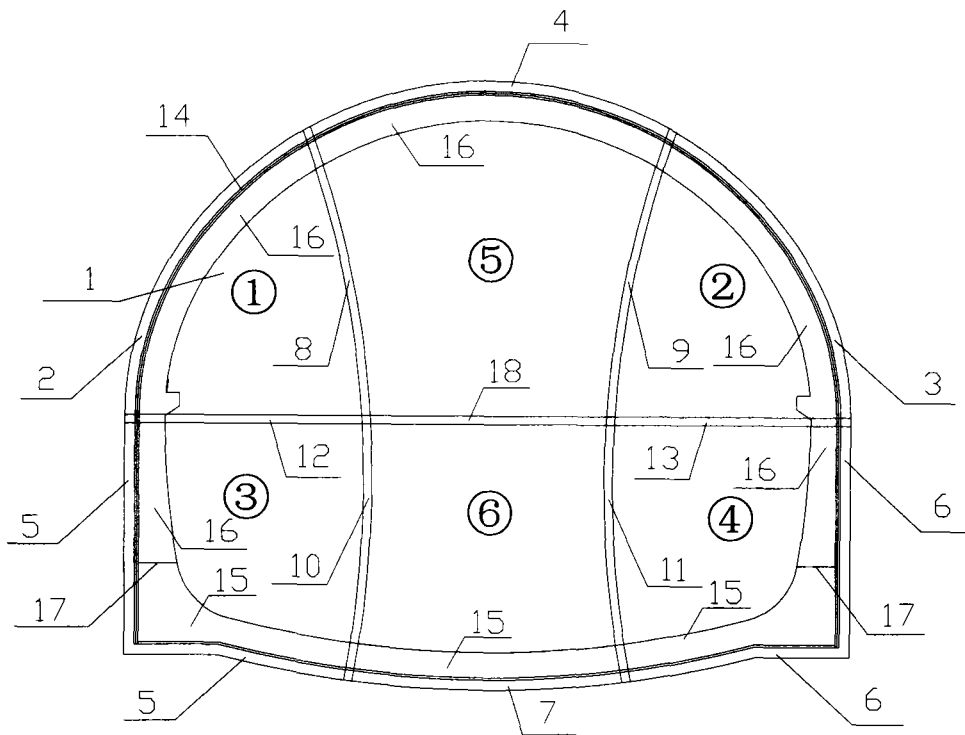


图2

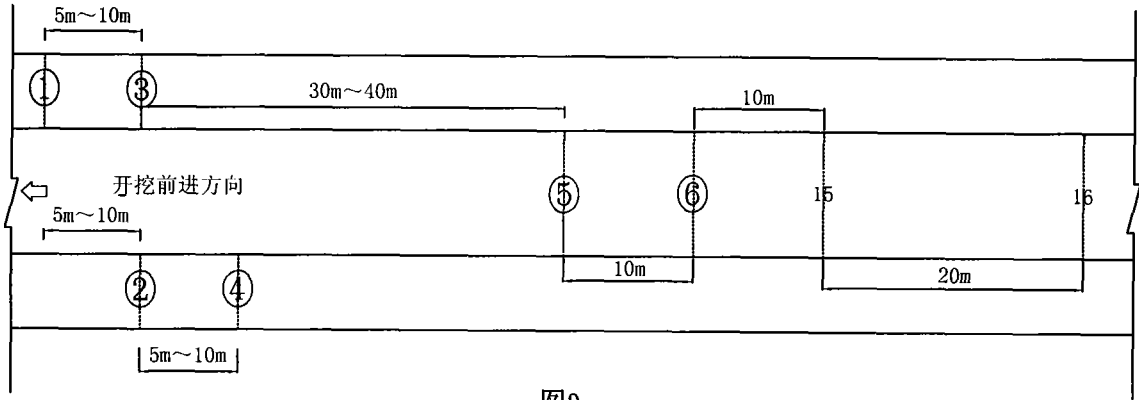


图3

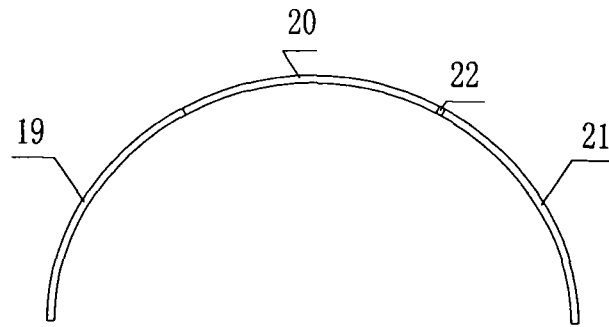


图4