



3. 事故发生原因：（一）事故直接原因。

- 1.事故发生段存在深厚富水粉砂层且临近强透水的中粗砂层，地下水具有承压性，盾构机越该地段时发生透水涌砂涌泥坍塌的风险高。
- 2.盾尾密封装置在使用过程密封性能下降，盾尾密封被外部水土压力击穿，产生透水涌砂通道。
- 3.涌泥涌砂严重情况下在隧道内继续进行抢险作业，撤离不及时。
- 4.隧道结构破坏后，大量泥砂迅猛涌入隧道，在狭窄空间范围内形成强烈泥砂流和气浪向洞口方向冲击，导致部分人员逃生失败，造成了人员伤亡的严重后果。

（二）间接原因

1. 中交二航局装备分公司安全生产主体责任不落实。
2. 中交二航局三公司安全生产主体责任不落实。
3. 中交二航局安全生产责任制落实不力
4. 中交佛投公司对发包项目安全监督管理工作不力。
5. 广州轨道监理公司安全生产监理责任落实不到位。

4. 救援阶段及所需救援物资（以表格形式呈现）

1、清点确认从井下撤离至地面人员的人数；2、对地表塌陷区设立警戒；3、组织专人疏散周边居民 130 人至安全地带；4、立即将险情报告有关单位。至凌晨 4：13 左右，涌水部位地表已塌陷成面积约 1000 平方的大坑，临近的多间平房倒塌。此次事故未造成人员伤亡。

时期	主要致灾因素	所需应急资源种类	各类应急资源所隶属的行业、单位及其空间位置
塌陷前期	强透水的中粗砂层，部分地表裂缝	地表形变检测仪，安全防护措施	相关负责安全部门
塌陷期	大量混水泥砂	呼吸机、急救装置、	紫南村消防站：佛山市禅

		供氧机	城区季华西路与禅港西路 交叉口北 150 米 佛山市第一人民医院禅城 医院：佛山市禅城区南庄 镇解放路 9 号
塌陷后期	---	砂土回填机、砂土注 浆机	市政府施工部门