

强劳动保护 ,防止混凝土垮落伤人。

4 喷射混凝土质量评定

喷射混凝土质量评定主要有抗压强度和喷层厚度 2 项指标 此外混凝土与岩石粘结强度、回弹率也是检验评定喷射混凝土质量的重要内容。

4.1 抗压强度

用喷试模法制取试块 ,在标准条件下养护 28 天进行试验。统计 DK64 + 850 ~ DK65 + 150 段混凝土抗压强度试验结果 ,平均值为 24.7 MPa。

4.2 喷层厚度

有锚杆地段利用锚杆露头 ,其余地段采用凿孔法检测厚度 除严重淋水段外 ,均达到或超出设计厚度(设计厚度分别为 5、8、10 cm)。

4.3 混凝土与岩石粘结强度

采用铁锤敲击混凝土检查 ,未发现空洞 ,表明混凝土与岩石粘结效果良好。

4.4 喷射材料的回弹率

无水干燥地段 ,材料回弹少 ,经现场实测回弹率平均为 8% 左右 ;严重淋水地段混凝土与岩石粘结效果差 ,回弹明显增加。

5 需要解决的问题

(1)积极探索混凝土湿喷设备的维修保养规律 ,使之能够保持良好的工作状态。

(2)混凝土堵管后处理费时较多 ,应继续优化混凝土配合比 ,避免或减少混凝土堵管现象的发生。

(3)有水地段湿喷混凝土效果差 ,应继续改进完善湿喷混凝土施工工艺 ,使其能够适应不同地质地段施工。

(4)湿喷混凝土施工经验不足 ,需要解决 TBM 快速掘进与喷射混凝土相互制约的矛盾。

6 结语

湿喷混凝土技术在秦岭 I 线隧道的应用 ,较好地解决了干喷混凝土存在的不足 ,也取得了一些施工经验 ,但由于对湿喷混凝土工艺的认识和应用时间较短 ,诸如防止堵管、有水地段喷射混凝土工艺的研究都将是今后施工中急需解决的问题。湿喷混凝土由于粉尘少、回弹低、生产率高、混凝土质量稳定可靠 ,虽然目前还处在推广阶段 ,但是作为一种崭新的施工工艺 ,其应用必将越来越广泛。

石膏可能成为可燃冰勘探新标志

随着全球经济的发展 ,能源供应日益紧张 ,作为一种 “绿色”替代能源 ,可燃冰对一个国家的战略能源储备、社会经济可持续发展形成了重要的战略意义。如何有效地勘探可燃冰是各国科学家追逐的热点。日前 ,中国地质大学地球科学学院的王家生博士和德国科学家通过合作研究 ,发现甲烷气水合物伴生的沉积物中存在自生石膏矿物 ,可能为 “可燃冰”的勘探提供一种新的识别标志。

天然气水合物广泛分布于海(洋)底和陆地永久冻土区的沉积物里 ,据估计 ,其中的有机碳全球储量相当于迄今为止陆地上已经探明的所有煤、石油和天然气中有机碳的 2 倍 ,在绿色替代能源勘探、全球碳库计算、温室效应和海底稳定性等研究方面具有极为重要的意义。

王家生说 ,他们的研究区位于东北太平洋美国俄勒冈州海岸 Cascadia 地区的海底水合物隆起区 ,水深 600 ~ 1000 m 不等。国外科学家曾多次对该地区进行了多种手段的研究 ,也钻取了大量海底甲烷气水合物的样品。他们此次研究的两个样品是由德国太阳号科学考察船 1999 年钻取的。

通过双目镜观察、X 光粉晶衍射、扫描电镜晶体形貌分析和电子探针元素成分测定后 ,研究人员最终确定 ,在研究区甲烷气水合物发育背景下的沉积物内 ,存在 2 种形态的石膏自生矿物集合体 ,分别为纺锤状(球状)和颗粒状集合体。前者与其它杂质(如泥沙等)混合构成相对复杂的矿物组成 ,后者则主要由纯净的板柱状石膏晶体构成。这也说明二者

的微地球化学动力背景有明显差异。

王家生说 ,自生石膏的出现与研究区甲烷气水合物产出背景密切相关。通常认为 ,石膏是一种过饱和的化学沉淀产物 ,一般形成于浅水地区的盐滩或盐湖等过量蒸发环境中。在深水区发现自生石膏的报道很少。研究区海底沉积物中由于形成了大量的甲烷气水合物 ,使得沉积物的孔隙水中富集了相对多的钙离子和硫酸根离子。当其浓度超过一定限度时 ,就结晶形成了石膏晶体。由于不同钻孔位置的沉积物中的流体强度不同 ,造成了石膏矿物晶体的不同集合体外形。它们会常常出现在海底天然气水合物稳定带的上部沉积物中 ,因此 ,可作为一种识别标志来暗示下部的沉积物中可能存在天然气水合物。

我国拥有辽阔的海疆 ,海洋面积相当于陆地面积的 1/3。海底天然气水合物的研究前景广阔 ,但是由于我国的研究时间相对较晚 ,总体研究水平与国际上同行存在一定差距。王家生认为 ,这主要表现在勘探理论和技术方法上不够先进成熟、勘探设备(例如钻探工艺)相对不足等。他说 ,摆在我们面前的首要任务是尽快查清我国海域的天然气水合物分布位置 ,尽早实地钻取天然气水合物样品。他希望这些新进展能在我国海域的相关研究中起到对比借鉴作用 ,引起国内同行的注意 ,共同为我国海域天然气水合物研究取得突破性进展而努力奋斗。

(据 2003 年 5 月 20 日《科学时报》)