



超早强水泥在岩心 钻探中的初步应用

中南矿冶学院探工教研室

目前钻探施工中遇到的主要问题之一，就是如何顺利地通过各种复杂地层。在复杂地层护壁堵漏中，水泥具有来源广、价廉、灌注工艺简单、凝固后强度高等优点，所以得到了广泛的应用。常用的水泥有普通硅酸盐水泥和矿渣硅酸盐水泥(400号或500号)，也部分地采用油井水泥，只要灌注工艺合理，一般都能获得较好的效果。但是，它们共同存在的一个问题是，候凝时间太长。如普通水泥加上三乙醇胺和食盐或氯化钙等快干强剂，以0.4~0.45的水灰比灌入钻孔

后，为了候凝，至少要停产40小时以上；即使油井水泥在加氯化钙等快干强剂，取0.4~0.45水灰比的条件下，也得停产24小时之后，才能取出强度为140~160公斤/厘米²的水泥灰心。因此，研究超早强水泥的应用，对钻探施工无疑具有重要意义。

硫铝酸盐型超早强水泥是同济大学、上海海洋水泥厂等单位研制成功的。去年以来，在他们的大力支持下，我们进行了多次室内试验，并在今年初与安徽冶金地质勘探公司812队等单位一起，投入了生产使用，

编号	水泥类型	水灰比	附加剂名称及加量%					养护条件	流动度 (40分钟时) 厘米	抗压强度	
			氯化钙	木质素磺酸钙	酒石酸	磺化洗油	铁铬盐			时间	公斤/厘米 ²
1	超早强H型	0.5						20°C水中恒温	12	8, 00	62
2	"	"	1.5	0.5				"	15	8, 30	200
3	"	"	2.5	"					16	"	"
4	"	"	"	0.25					17	"	"
5	"	"	"	"				室温27°C	16	4, 30	100
6	"	"	"	"				"	16	6, 15	140
7	"	0.55	2					"	17	5, 30	180
8	"	0.65	2.5					"	17.5	"	140
9	"	0.5	"		1			20°C水中恒温	19	8, 00	25.6
10	"	"	1				0.5	"	30分钟为12	7, 15	146
11	"	0.65	2.5			0.25		室温31°C	16.5	8, 23	80
12	超早强D型	0.5	1.5	0.5				20°C水中恒温	10	5, 40	190
13	"	"	2.5	"				"	11	5, 30	220
14	"	"	"					"	10	"	170
15	超早强R型	0.55	2.5	0.25				室温36°C	15	8, 00	150
16	"	0.6	"	"				室温31°C	16.5	4, 30	120
17	"	0.65	"	"				"	17.5	8, 20	80
18	超早强H型	0.5	1.5	1				室温4°C	19	10, 00	48
19	"	"	"					"	无	14, 00	7.1

注：1. 上述19个样的初凝时间均在1：20~2：00范围内。初凝后一般不超过10分钟即终凝。初凝时间用维卡仪测定。

2. 附加剂的加量均为水泥重量的%。

3. 所有试样均采用4×4×4厘米³。其中标明样品是在20°C水中恒温养护的，其抗压强度用万能材料试验机测定，其它用自制简易手摇油压千斤顶抗压试验机测定。所得抗压强度值均为两个试样以上的平均值。

4. 试验用的水泥全部来自上海海洋水泥厂。其中D型不大适于钻孔灌浆，H及R型以加氯化钙1.5~2.5%的抗压强度为最佳，流动度以加木质素效果好，低温时水泥的早期强度增长不好。

收到了良好的效果,上表为室内试验情况。

1978年五月初至七月中旬,我院探工77级结业队与安徽812队一起,共灌注超早强水泥十三次。其中堵漏六次(用于100毫米钻孔二次,48毫米钻孔四次)有二次完全成功,二次基本成功,二次失败;护壁七次(均用于小口径钻孔),全部成功。这种水泥浆注入孔内,候凝时间最长的为17小时,取出水泥灰心的抗压强度为280~300公斤/厘米²,相当于3级岩石强度;候凝时间最短的为6小时半,取出水泥灰心抗压强度为120~140公斤/厘米²。

采用的配方是:当地面气温为30℃以内时,水灰比为0.5;当地面气温为30℃以上时,水灰比为0.55~0.65。氯化钙(早强剂)加2.5%,木质素磺酸钙(减水剂,起缓凝作用)加0.25%。除一次是用输送机送入井内而外,全部采用泵送方式。灌注最大井深为400米左右。

搅拌及泵送过程应注意的问题:

1.灌注前一定要过细地检查整个管路系统。我们灌注失败两次,均由于钻杆接手内残存有水泥结石。

2.夏季地面气温高于30℃,用水溶解氯化钙时温度可高达70~80℃,一定要待它冷却到30℃以下才能倒入浆液中加以搅拌,否则由于温度过高,会加速水泥水化,造成流动性能差,影响泵送。反之,冬季气温较低时,则可利用它的温度。

3.如果水泥存放时间过长(超过半年)强度会受到一些影响,有硬块一定要过筛。

4.超早强水泥的灌注工艺与普通水泥完

全一样。对于封堵较大的裂隙时,可采用予先充填石子等措施;对于较大溶洞的封堵,还可采用布袋充填法来限制浆液的流失。

5.扫水泥灰心时,为了避免出现偏孔,一定要掌握好时间。就超早强水泥来说,宜过8小时左右进行扫孔,如候凝时间太长,强度过大,易钻出偏孔。扫灰心时,不要用筒状钻头,用锥形全面钻头要好得多。

灌注效果两例:

1.某矿区1102号孔,用金刚石钻头钻进,孔径48毫米,设计深度500米。在310~327米处漏失严重,曾用500号矿渣水泥先后灌注四次,水泥浆全部漏失,共用去80余袋水泥。井深370余米时,发生数次钻杆折断事故,无法打捞,丢了几十米钻具在孔底,施工难于进行。后用超早强水泥灌注,先向井内充填石子3.57米左右,再灌注12包水泥,水泥柱高约3.8米,候凝17小时后取上坚硬水泥灰心,灌注有效。

2.某矿区9127号孔,采用金刚石钻头钻进,在340~346米处发生坍塌,超径严重,易折断钻杆。在此井段灌注超早强水泥,6.5小时后取出强度为120~140公斤/厘米²的水泥灰心,恢复正常钻进。

通过室内、外试验,我们认为硫铝酸盐型超早强水泥很适于岩心钻孔护壁堵漏,最突出的优点是早期强度增长快,一般只需6小时多就可扫取强度达120~140公斤/厘米²的水泥灰心,从而实现了当班灌注,下一班钻进,大大提高了钻进生产效率。可以说,超早强水泥应用于复杂地层护壁堵漏,是一个较大的突破。

美国凯尔达冷地区银矿床的开采史



凯尔达冷矿区位于爱达荷州斯波坎市以西60公里。这里银的开采量占世界第一位。在矿区整个开采过程中共采得银25500吨,顺便回收铅6.8百万吨,锌2.7百万吨,铜9万多吨,金14吨。

目前正开采的有7个矿床,其中4个是美国最大的。所得金属的总价值每年为1.2亿美元。探明储量,以年产

400~500吨银计,可保证10~15年。

早年这里开采的是走向稳定的含银方铅矿、闪锌矿脉。1931年在矿区东面发现富矿,很快成了美国最大的银矿山。40年代末、50年代末又有两个矿山投产,银储量和产量分别是当时美国第二和第三大的。1976年8月,凯尔达冷矿山投产,设计能力是年产银68.4吨。仍有发现新矿体的前提。

矿脉空间上赋存于北西向的大型区域断裂带内。地球化学研究表明,覆于矿体之上的土壤和浮土中,锰和有色金属含量增高。

(摘自:《Western Miner》,1977, vol.50, No.6, P.16,18)