

- [10] T. V. Arden, F. H. Burstall & R. P. Linstead, *J. C. S.*, 5311 (1949).
 [11] H. Raean & P. F. Thomason, *Anal. Chem.*, **27**, 936 (1955).
 [12] D. Cvjeticanin & N. Belegisamin, *Proceedings of the International Conference on the Peaceful Uses of Atomic Energy*, Vol. **8**, p. 285 (1955).
 [13] J. Boldingh, *Rec. trav. Chim.*, **69**, 247 (1950).
 [14] F. P. W. Winteringham, A. Harrison & R. G. Bridges, *Nature* **166**, 999 (1950).
 [15] D. F. Peppard, G. W. Mason, J. L. Maier & W. J. Driscoll, *J. Inorg. & Nucl. Chem.*, **4**, 334 (1957).
 [16] F. Barrira, M. Laranjeca, *Inter. J. Appl. Radiation and Isotopes* **2** (1957).
 [17] A. J. P. Martin & R. L. M. Syngé, *Biochem. J.* **35**, 1358 (1941).

(編輯部收稿日期 1961 年 12 月 1 日)

在銅环表面上塗 $[\text{RaSO}_4 + \text{BaSO}_4]$ 的混合物

郭 高 品

医学上常用空气离子治疗器来治疗高血压病。其中比较好的方法是利用鐳的 α 粒子来使空气离子化。文献中提到,在距鐳源半米的地方每毫升空气中有相当于 2×10^6 个带负电的輕离子才能较为有效地医治高血压。为此目的,大约需要 0.02 至 0.2 毫克的鐳。最方便的方法是应用 BaSO_4 与 RaSO_4 的混合物来做源,其量之比为 1000:1,用专门的漆料塗在不同形状的黄銅电极上^[1,2,3]。

至于漆料,既要求能够获得均匀而且牢固的涂层,以保证没有放射体进入病人的呼吸系統,又要求尽可能地减少对 α 粒子的吸收。选择結果,要算蔡庞漆较为理想。它的制法如下:将一份(按重量,下同)低氮硝化纖維溶于 50 份乙酸戊酯中(所得漆液的浓度约为 2%)。溶液靜放六七天,取其无色透明部分。它具有黏性,与甘油很相似。将漆液和 BaSO_4 粉末均匀調合后塗到清洁的銅环表面上便可以得极牢固的薄膜。但是,很大一部分 α 粒子($\leq 50\%$)不能穿透这层薄膜。用丙酮将蔡庞漆稀释成各种不同浓度,都可以减少 α 粒子的損失。然而 BaSO_4 分布的均匀度和牢固性都有逊色。为了安全起见,仍然采用 2% 的浓度为好。因此,应当相应地把鐳的用量增加一倍左右。

鐳的量用称量法决定:准确称出小量鐳盐之后,在 α 閃爍計数器上測量放射性,再換算出它的含量。将 0.4—0.5 毫克鐳,300 毫克硫酸鋇(顆粒粗細为 0.05 网目)和 5—6 毫升漆液(它的用量应在空白試驗中預先加以确定)均匀調合(几乎成白色糊状)。接着一面攪拌,一面逐点加到銅环表面上,任其自由会合成一片。如果发现个别地方分布不均匀,可以再附加上几点。經過一小时之久,表层即自行干固。最后,还可以复盖上一层极稀的漆液。

按此法得到的涂层具有較高的坚固性,不仅用棉花擦不掉,就是用戴手套的手指較重地摩擦涂层也不会脫落,因此足以保证医疗安全。此外,方法也很簡便。涂层的 α 放射性强度合乎要求,它的 γ 放射性在距环面高 5—10 厘米处低于 70 微仑/秒。当源放入离子治疗器之后, γ 射线的防护也不困难。

参 考 文 献

- [1] Л. Л. Васильев, "Теория и практика лечения ионизированным воздухом", стр. 44, стр. 83. издательство Лен. гос. университета, 1953.
 [2] Е. Г. Баранова, П. К. Булатов и Л. Л. Васильев, "Методические указания к лечению ионизированным воздухом", стр. 14, медгиз. 1957.

[3] Ф. Г. Портнов, "Аэроионотерапия больных гипертонической болезнью", стр. 172, издательство А. Н. Латв. ССР, Рига, 1960.

(編輯部收稿日期 1962 年 2 月 1 日)

防护性重晶石混凝土

王文理

防輻射的材料常用的有鉛、鐵、混凝土等。随着放射性同位素的发展和广泛应用,新的防护材料也不断出現,近几年来国外也有用聚乙烯 (CH₂)_n、鋁、水、粉狀的鉛氧化物組成的大密度材料等作为防护材料。以重晶石 (BaSO₄) 为骨料的混凝土是一种良好的防护材料,密度大,并具有吸收 γ 射綫和阻止中子的性能。同时,重晶石混凝土比金属材料要便宜得多,一般重晶石混凝土的造价为鉛的二十二分之一;为鐵的十五分之一左右。

1. 材料的选择

重晶石混凝土的組成材料和普通混凝土相似,是由胶結料(水泥)、骨料(重晶石矿石、矿砂)及外加剂(塑化剂)等組成的。

(1) 膠結料 高鉄質水泥、鎂水泥、鋁水泥、大密度水泥及鎂質水泥是良好的重晶石混凝土的胶結料。这些水泥一般的密度是 3.8—4.2, 比普通水泥的密度 2.5—3.2 大得多。另外,采用高标号 ($\geq 400^*$) 普通矽酸盐水泥 (密度 3.2) 作为胶結料,虽然其密度較小,但只要很好掌握用量和水灰比亦能满足要求。

(2) 骨料 在我国重晶石产地很广,儲藏量也很大。各地重晶石的性質(強度、密度等)均有所不同,使用时須根据材料进行試驗,选择合适的骨料配合比是获得良好防护性能的重要条件。重晶石的一般性能如下:含 BaSO₄ 量在 80% 以上;含鉄量为 1—10%;比重为 4.15—4.30。

(3) 塑化剂 为改善施工时混凝土的和易性,減少用水量,可掺加少量塑化剂,一般用的是造紙厂的葦浆废液等。

2. 配合比的设计

重晶石混凝土配合比的设计原則,基本上和普通混凝土一样,但特別重要的是必須首先满足单位容重、均匀性及強度的要求,这就必須适当地选择水泥用量、水灰比和骨料的級配。

(1) 水泥用量和水灰比的决定 重晶石混凝土水泥用量一般为 250—300 公斤/米³。水灰比愈大,由于增加了混凝土的用水量可減慢中子的速度,但将会降低混凝土的密度和強度。当水的重量低于 4% 时,混凝土就不再具有阻止中子的能力。水灰比一般由以下公式来选定:

$$\frac{B}{4} = \frac{R_{\pi}}{0.5R_{\pi} + \frac{R_6}{0.45}}, \quad (1)$$

式中 R_{π} ——水泥标号; R_6 ——混凝土标号。

(2) 骨料級配 重晶石混凝土的骨料一般采用中断級配,这样級配的优点是空隙率小、容重大、強度高。最大粒径为 50 毫米左右,分級可为 10—20 毫米。

采用連續級配时,应符合公式 (2) 或图 1 的篩分曲綫。