物为金云母，钠长石和透辉石等。局部煌斑岩脉体也受到韧性变形影响而出现片理化，其中矿物大多数蚀变为绿泥石和绢云母等。从区域上看，这些煌斑岩脉属于哀牢山金矿带中普遍出现的新生代煌斑岩脉体群的一部分，其形成时代多为 30～34Ma[19]。因此，大坪金矿与该区广泛出现的煌斑岩脉基本同时形成。由于大坪和长安金矿矿石的 PGE 组成显示其成矿与上地幔熔融成因的煌斑岩等基性岩脉有关，因此认为大坪金矿和哀牢山金矿带与喜山期煌斑岩等基性岩脉之间均可能存在成因上的联系：喜山早期，本区在板块碰撞和强烈韧性剪切作用下，地幔物质部分熔融并上涌，不仅形成了煌斑岩的原始岩浆，同时发生强烈排气作用，对下地壳进行热烘烤，地幔排气形成的深源地幔流体和下地壳脱水形成的富 CO_2 流体混合，沿韧性剪切带上升，从而形成了与区域大规模成矿相关的深源流体。

6.3.2 哀牢山金矿带成矿时代探讨

将本文及文献中各金矿床的定年结果总结于表 6-5。

表 6-5 哀牢山金矿带成矿年龄一览表

金矿床	定年方法	样品	赋存岩石	测定结果	作者及引用文献
老王寨	Rb-Sr	铬水云母	超基性岩	32.8 Ma	唐尚鹤等（1991）据文献[15]
	Rb-Sr	铬水云母	超基性岩	39.6 Ma	
	Rb-Sr	全岩	矿化煌斑岩	28.2 Ma	
	ESR	石英	金矿石	46.5 Ma,	毕献武等（1996）据文献[24]
墨江	Rb-Sr	铬水云母	金矿石	220-260 Ma	云南省地矿局据文献[3]
	K-Ar	铬水云母	金矿石	114.64 Ma	李元等（1992）据文献[55]
	K-Ar	铬水云母	金矿石	61 Ma	胡云中等（1995）据文献[3]
	ESR	石英	金矿石	46.5 Ma,	毕献武等（1996）据文献[24]
	Ar-Ar	石英	金矿石	91 Ma	应汉龙等（2002）据文献[55]
	Ar-Ar	铬水云母	镍矿石	61. 55～63. 09Ma	应汉龙等（2005）据文献[56]
大坪	Ar-Ar	绢云母	蚀变闪长岩	33.76 Ma	本文
	ESR	石英	金矿石	46.5 Ma,	毕献武等（1996）据文献[24]

其中墨江金矿的铬水云母年龄，作者认为不适宜作为金矿化年龄，理由有二：其一是本文在第三章的研究表明，该矿铬水云母与镍矿化关系更为密切；其二，野外和镜下鉴定表明，在某些金矿石样品中既发现含有含铬水云母的硅质岩角砾(捕虏体)，又发现铬水母沿金矿石样品的裂隙分布，表明在该区同一地质体中可能存在多期铬水云母化。

统计余下的定年结果得出：哀牢山金矿带金矿床的定年结果主要集中在约30~50Ma，与本文测定的大坪成矿时代接近，为喜山早期，表明区域各个金矿床的成矿作用不是孤立的事件，例如在成矿流体的来源、热源上应该由统一的构造动力学机制所控制。

6.3.4 小结

（1） 大坪白钨矿的 $^{87}Sr/^{86}Sr$ 在 0.7088～0.7112 之间，ε Nd(0)为-8.43 ～-6.20，Sr－Nd 同位素组成显示本区原始成矿流体主要来自下地壳，但不排除有幔源物质加入；

（2） 大坪白钨矿流体包裹体的 He-Ar、Ne 和 Xe 同位素组成显示大坪金矿成矿流体主要由深源地幔流体和富含 CO_2、^{40}Ar、^{134}Xe、^{136}Xe 和 ^{4}He 的地壳流体组成，其中基本不含大气饱和水；

（3） 大坪金矿矿石矿物的 Re/Os 比值均>1，为 6.36~121.67，γOs(t) 为 290.21~810.24，平均 492.92，$^{187}Os/^{188}Os$ (t)为 0.495~1.154，显示该矿成矿过程中有来自地壳的高放射性成因 ^{187}Os 的加入；

（4） 对大坪金矿绢英岩化近矿围岩中的热液绢云母进行了 ^{40}Ar-^{39}Ar 定年，得到其坪年龄为 33.76 ±0. 65 Ma，相应的反等时线和正等时线年龄分别为 33.55 ±0.74 Ma 和 33.57 ±0.74 Ma，显示大坪属于喜山早期金矿。这些年龄数据与哀牢山金矿带中广泛出现的喜山期煌斑岩脉年龄(33~34Ma)非常接近，显示金矿与上地幔部分熔融形成的煌斑岩之间可能存在成因上的联系；

（5） 综合本文关于围岩、矿石地球化学、PGE 地球化学、同位素地球化学的研究结论和前人关于本区成矿物质来源的研究结果，认为哀牢山金矿带成矿流体以深源壳（下地壳）幔混合流体为主导，成矿物质主要来源于地幔，