

五代

李茂贞夫妇墓

宝鸡市考古研究所 编著



科学出版社
www.sciencep.com

K878.125
710

五代李茂贞夫妇墓

宝鸡市考古研究所 编著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

大唐秦王忠敬即李茂贞及其夫人晋故秦国贤德太夫人生于唐末，死于五代的后唐、后晋，是唐末、五代时期极为重要的历史人物。二人墓葬位于宝鸡市陵塬村，是按“同茔不同穴”的墓葬形式合葬的，既承袭唐制，又有新的变化。本书全面介绍了李茂贞夫妇墓的墓葬形制及出土器物，并对墓葬形制、砖雕、随葬品的特点及其所反映的问题进行了综合分析，从而为研究五代史、五代墓葬制度等提供了难得的实物资料。

本书可供历史、文物、考古研究工作者及相关院校师生和广大文物爱好者阅读与参考。

图书在版编目(CIP)数据

五代李茂贞夫妇墓/宝鸡市考古研究所编著. —北京: 科学出版社, 2008

ISBN 978-7-03-021878-0

I. 五… II. 宝… III. 五代墓-发掘报告-宝鸡市 IV. K878.85

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 063629 号

责任编辑: 李 茜 / 责任校对: 李奕萱

责任印制: 赵德静 / 封面设计: 北京美光制版有限公司

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008年6月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2008年6月第一次印刷 印张: 14 插页: 44

印数: 1—1 500 字数: 332 000

定价: 198.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈科印〉)

目 录

第一章 概况	(1)
第一节 历史地理环境	(1)
第二节 考古勘探及发掘经过	(3)
第二章 墓葬分述	(6)
第一节 晋故秦国贤德太夫人墓 (M1)	(6)
一、墓葬形制	(6)
二、砖雕与壁画	(40)
三、出土器物	(63)
四、墓志	(84)
第二节 大唐秦王忠敬墓 (M2)	(87)
一、墓葬形制	(87)
二、出土器物	(93)
三、墓志	(121)
第三节 神道	(121)
第三章 结语	(140)
一、墓葬形制特点	(140)
二、砖雕及壁画的特点	(142)
三、李茂贞墓志所反映的几个问题	(145)
四、随葬品所反映的几个问题	(153)
附录一 大唐秦王忠敬墓志考释	(159)
附录二 后晋秦国贤德太夫人墓志考释	(178)
附录三 李茂贞年表 (856 ~ 924 年)	(186)
附录四 李茂贞官职爵位一览表	(189)
附录五 李茂贞家族官职爵位一览表	(191)
附录六 李茂贞封岐王加尚书令制	(196)
附录七 大唐秦王重修法门寺塔庙记	(197)
附录八 李氏园	(199)
附录九 历任凤翔节度使 (759 ~ 969 年)	(201)
后记	(207)

插图目录

图 1	李茂贞夫妇墓地理位置示意图	(1)
图 2	M1、M2 平面分布图	(4)
图 3	M1 三维剖视图	(7)
图 4	M1 砖铺天象平面图	(8)
图 5	M1 平、剖面图	(10)
图 6	M1 端门正视图及剖视图	(11)
图 7	M1 莲花方砖拓片	(12)
图 8	M1 端门第一层建筑门柱及柱头铺作结构图	(13)
图 9	M1 长方形条砖背面拓片	(14)
图 10	M1 端门第一层建筑补间铺作结构图	(14)
图 11	M1 半圆形莲花纹瓦当拓片	(15)
图 12	M1 端门第二层建筑补间铺作结构图	(16)
图 13	M1 端门第二层建筑转角铺作结构图	(17)
图 14	M1 端门第三层建筑中门正、剖视图	(19)
图 15	M1 端门第三层建筑窗户正、剖视图	(19)
图 16	M1 端门第三层建筑西侧立柱及柱头铺作结构图	(20)
图 17	M1 端门第三层建筑中间立柱及柱头铺作结构图	(20)
图 18	M1 端门第三层建筑西厢门结构图	(21)
图 19	M1 端门第三层建筑东厢门结构图	(22)
图 20	M1 端门第三层建筑西厢棂窗结构图	(22)
图 21	M1 庭院东壁正视图	(24)
图 22	M1 庭院西壁正视图	(25)
图 23	M1 端门背面木质板门复原图	(26)
图 24	M1 庭院东耳室北壁正视图	(27)
图 25	M1 庭院东耳室南壁正视图	(28)
图 26	M1 庭院西耳室北壁正视图	(29)
图 27	M1 庭院西耳室南壁正视图	(30)

图 28	M1 石门	(31)
图 29	M1 石门复原结构图	(32)
图 30	M1 前室东耳室平、剖面图	(34)
图 31	M1 前室西耳室平、剖面图	(35)
图 32	M1 后甬道口正视图	(36)
图 33	M1 后甬道东壁正视图	(插页)
图 34	M1 后甬道西壁正视图	(插页)
图 35	M1 后室剖视图	(37)
图 36	M1 后室地面结构图	(38)
图 37	M1 后室顶部平面图	(39)
图 38	M1 后室东耳室平、剖面图	(41)
图 39	M1 后室北耳室平、剖面图	(42)
图 40	M1 西厢妇人启门砖雕图	(43)
图 41	M1 东厢妇人启门砖雕图	(44)
图 42	M1 乘风驾鹤西游砖雕图	(45)
图 43	M1 二人轿子砖雕图	(46)
图 44	M1 八人轿子砖雕图	(47)
图 45	M1 庭院东耳室南壁汉人牵马砖雕图	(48)
图 46	M1 庭院东耳室北壁汉人牵马砖雕图	(49)
图 47	M1 庭院西耳室南壁胡人牵驼砖雕图	(51)
图 48	M1 庭院西耳室北壁胡人持节牵驼砖雕图	(52)
图 49	M1 鸳鸯牡丹砖雕图	(53)
图 50	M1 后甬道东壁舞蹈者砖雕图	(54)
图 51	M1 后甬道东壁抱拍板者砖雕图	(54)
图 52	M1 后甬道东壁击正鼓者砖雕图	(55)
图 53	M1 后甬道东壁拍毛员鼓者砖雕图	(55)
图 54	M1 后甬道东壁击鸡娄鼓者砖雕图	(56)
图 55	M1 后甬道东壁擂大鼓者砖雕图	(56)
图 56	M1 后甬道东壁第七人砖雕图	(57)
图 57	M1 后甬道东壁操笛者砖雕图	(57)
图 58	M1 后甬道东壁乐舞指挥者砖雕图	(58)
图 59	M1 后甬道西壁舞蹈者砖雕图	(58)
图 60	M1 后甬道西壁拍板者砖雕图	(59)

图 61	M1 后甬道西壁弹琵琶者砖雕图	(59)
图 62	M1 后甬道西壁击羯鼓者砖雕图	(60)
图 63	M1 后甬道西壁敲磬者砖雕图	(60)
图 64	M1 后甬道西壁吹笙者砖雕图	(61)
图 65	M1 后甬道西壁第七人砖雕图	(61)
图 66	M1 后甬道西壁吹箫者砖雕图	(62)
图 67	M1 后甬道西壁乐舞指挥者砖雕图	(62)
图 68	M1 出土器物	(64)
图 69	M1 出土兽面饰	(65)
图 70	M1 出土鸱吻 (M1:04)	(66)
图 71	M1 出土器物拓片	(67)
图 72	M1 出土陶塔式高柄仰莲杯	(68)
图 73	M1 出土塔式罐 (M1:64)	(69)
图 74	M1 出土佛像 (M1:66)	(70)
图 75	M1 出土铜器	(71)
图 76	M1 出土门护枢	(72)
图 77	M1 出土铺首衔环 (M1:5)	(73)
图 78	M1 出土铜器	(74)
图 79	M1 出土铜锁 (M1:17)	(75)
图 80	M1 出土铜器	(76)
图 81	M1 出土铜器	(78)
图 82	M1 出土铜器	(79)
图 83	M1 出土铁器	(80)
图 84	M1 出土铁器	(81)
图 85	M1 出土器物	(82)
图 86	M1 出土石夯	(83)
图 87	M1 出土造像石	(85)
图 88	M1 出土石函	(86)
图 89	M1 出土石函盖部拓片	(86)
图 90	M1 出土墓志盖拓片	(插页)
图 91	M1 出土志石拓片	(插页)
图 92	M2 平、剖面图	(插页)
图 93	M2 墓道平、剖面图	(88)

图 94	M2 石条封门	(90)
图 95	M2 石门封门	(91)
图 96	M2 石板门	(92)
图 97	M2 甬道与墓室平、剖面图	(93)
图 98	M2 甬道与墓室之间的木门复原图	(94)
图 99	M2 出土瓷器	(95)
图 100	M2 出土陶器	(96)
图 101	M2 出土经幢残片拓片 (M2:09-1)	(97)
图 102	M2 出土经幢残片拓片 (M2:09-2)	(97)
图 103	M2 出土经幢残片拓片 (M2:09-3)	(97)
图 104	M2 出土经幢残片拓片 (M2:09-4)	(98)
图 105	M2 出土经幢残片拓片 (M2:09-5A)	(99)
图 106	M2 出土经幢残片拓片 (M2:09-5B)	(99)
图 107	M2 出土经幢残片拓片 (M2:09-6)	(99)
图 108	M2 出土经幢残片拓片 (M2:09-7)	(100)
图 109	M2 出土经幢残片拓片 (M2:09-8)	(101)
图 110	M2 出土经幢残片拓片 (M2:09-9)	(101)
图 111	M2 出土经幢残片拓片 (M2:09-10)	(102)
图 112	M2 出土经幢残片拓片 (M2:09-11)	(103)
图 113	M2 出土经幢残片拓片 (M2:09-12)	(103)
图 114	M2 出土经幢残片拓片 (M2:09-13)	(104)
图 115	M2 出土经幢残片拓片 (M2:09-14)	(105)
图 116	M2 出土经幢残片拓片 (M2:09-15)	(106)
图 117	M2 出土经幢残片拓片 (M2:09-16)	(107)
图 118	M2 出土经幢残片拓片 (M2:09-17)	(107)
图 119	M2 出土经幢残片拓片 (M2:09-18)	(108)
图 120	M2 出土经幢残片拓片 (M2:09-19)	(108)
图 121	M2 出土经幢残片拓片 (M2:09-20)	(108)
图 122	M2 出土经幢残片拓片 (M2:09-21)	(108)
图 123	M2 出土经幢残片拓片 (M2:09-22)	(109)
图 124	M2 出土经幢残片拓片 (M2:09-23)	(109)
图 125	M2 出土经幢残片拓片 (M2:09-24)	(109)
图 126	M2 出土陶器	(109)

图 127	M2 出土铺首 (M2:4)	(110)
图 128	M2 出土铜器	(111)
图 129	M2 出土铜器	(111)
图 130	M2 出土铜器	(113)
图 131	M2 出土铜器	(114)
图 132	M2 出土铜器	(115)
图 133	M2 出土器物	(116)
图 134	M2 出土铜器拓片	(117)
图 135	M2 出土铁器	(117)
图 136	M2 出土铁环 (M2:38)	(118)
图 137	M2 出土石器	(118)
图 138	M2 出土护法金刚石座	(120)
图 139	M2 出土护法金刚石座拓片	(插页)
图 140	M2 出土经幢 (M2:011)	(120)
图 141	M2 出土经幢拓片 (M2:011)	(插页)
图 142	M2 出土莲花座 (M2:012)	(120)
图 143	M2 出土莲花座拓片 (M2:012)	(插页)
图 144	M2 出土墓志盖拓片	(122)
图 145	M2 出土志石拓片	(插页)
图 146	神道西侧武官石造像	(123)
图 147	神道西侧石羊造像	(123)
图 148	神道西侧石虎造像	(124)
图 149	神道西侧控马官石造像	(124)
图 150	神道西侧石马造像	(125)
图 151	神道西侧华表石造像	(125)
图 152	神道西侧华表拓片	(126)
图 153	神道西侧文官石造像	(127)
图 154	神道西侧武官石造像	(127)
图 155	神道西侧武官石造像手握佩剑拓片	(128)
图 156	神道西侧文官石造像	(129)
图 157	神道西侧武官石造像	(129)
图 158	神道西侧控马官石造像	(130)
图 159	神道西侧石羊造像	(130)

图 160	神道西侧石虎造像	(131)
图 161	神道西侧石羊造像	(131)
图 162	神道西侧石虎造像	(131)
图 163	神道东侧文官石造像	(132)
图 164	神道东侧石羊造像	(132)
图 165	神道东侧控马官石造像	(133)
图 166	神道东侧石马造像	(133)
图 167	神道东侧华表	(134)
图 168	神道东侧华表拓片	(插页)
图 169	神道东侧武官石造像	(135)
图 170	神道东侧马座石造像	(136)
图 171	神道东侧控马官石造像	(137)
图 172	神道东侧石羊造像	(137)
图 173	神道东侧石座	(138)
图 174	神道东侧石座	(138)
图 175	神道附近石狮造像	(139)
图 176	神道附近文官石造像	(139)

彩版目录

- 彩版 1 陵塬地形地貌及 M2 发掘前保存的封土
- 彩版 2 M1 开口及端门上部
- 彩版 3 M1 端门
- 彩版 4 M1 端门
- 彩版 5 M1 端门
- 彩版 6 M1 端门第三层建筑
- 彩版 7 M1 端门第三层建筑东厢门及庭院东南角
- 彩版 8 M1 后室
- 彩版 9 M1 后室壁画
- 彩版 10 M1 后室东耳室口外壁画
- 彩版 11 M1 后室
- 彩版 12 M1 东、西厢妇人启门砖雕图
- 彩版 13 M1 乘风驾鹤西游砖雕图
- 彩版 14 M1 二人轿子砖雕图
- 彩版 15 M1 八人轿子砖雕图
- 彩版 16 M1 八人轿子砖雕图
- 彩版 17 M1 八人轿子砖雕图
- 彩版 18 M1 东耳室南壁汉人牵马砖雕图
- 彩版 19 M1 东耳室北壁汉人牵马砖雕图
- 彩版 20 M1 西耳室南壁胡人牵驼砖雕图
- 彩版 21 M1 砖雕图
- 彩版 22 M1 后甬道东壁砖雕图
- 彩版 23 M1 后甬道东壁抱拍板者砖雕图
- 彩版 24 M1 后甬道东壁拍毛员鼓者砖雕图
- 彩版 25 M1 后甬道东壁击鸡娄鼓者砖雕图
- 彩版 26 M1 后甬道东壁砖雕图
- 彩版 27 M1 后甬道东壁操笛者砖雕图
- 彩版 28 M1 后甬道西壁舞蹈者砖雕图

- 彩版 29 M1 后甬道西壁拍板者砖雕图
- 彩版 30 M1 后甬道西壁弹琵琶者砖雕图
- 彩版 31 M1 后甬道西壁砖雕图
- 彩版 32 M1 后甬道西壁吹笙者砖雕图
- 彩版 33 M1 后甬道西壁砖雕图
- 彩版 34 M1 后甬道西壁吹箫者砖雕图
- 彩版 35 M1 出土陶器
- 彩版 36 M1 出土铜器
- 彩版 37 M1 出土铜器
- 彩版 38 M1 出土铜器
- 彩版 39 M1 出土铜器
- 彩版 40 M1 出土铜器
- 彩版 41 M1 出土铜器
- 彩版 42 M1 出土铜器
- 彩版 43 M1 出土铜条形饰
- 彩版 44 M1 出土器物
- 彩版 45 M1 出土造像石
- 彩版 46 M1 出土造像石
- 彩版 47 M1 出土造像石
- 彩版 48 M2 墓道、石封门及出土器物
- 彩版 49 M2 出土铜器
- 彩版 50 M2 出土铜器
- 彩版 51 M2 出土铜器
- 彩版 52 M2 出土铜器
- 彩版 53 M2 出土铜器
- 彩版 54 M2 出土铜器
- 彩版 55 M2 出土器物
- 彩版 56 M2 出土石刻

图版目录

图版 1 M1 砖铺天象图及墓志、石函

图版 2 M1 出土器物

图版 3 M1 出土陶器

图版 4 M1 出土器物

图版 5 M1 出土器物

图版 6 M1 出土器物

图版 7 M1 封门

图版 8 M2 甬道及墓室盗洞

图版 9 M2 出土器物

图版 10 M2 出土器物

图版 11 M2 出土石器

图版 12 神道西侧石造像

图版 13 神道西侧石造像

图版 14 神道西侧石造像

图版 15 神道西侧石造像

图版 16 神道东侧石造像

图版 17 神道东侧石造像

图版 18 神道东侧及附近石造像

图版 19 神道东侧石座

第一章 概 况

第一节 历史地理环境

李茂贞夫妇墓位于宝鸡市金台区陵塬乡陵塬村东^①（图 1；彩版 1，1），南距宝鸡市 5 公里，海拔 802 米，其地理坐标为东经 107°7′，北纬 34°23′。

李茂贞夫妇墓在陵塬的南端，从小环境讲，背靠陵塬的二道塬，坐北朝南，北面的二道塬呈弧形，中间向北凹进，东西两面向南凸出。从大环境讲，背靠陇山，濒临渭河，三面环沟，东隔金陵河与贾村塬相望，西隔长寿河（沟）与紫塬相望，塬下即为自西向东穿过宝鸡市区的渭河。站在陵塬上，巍巍秦岭尽收眼底，天台山上的炎帝陵与陵塬上的李茂贞夫妇墓几乎就在南北一线。

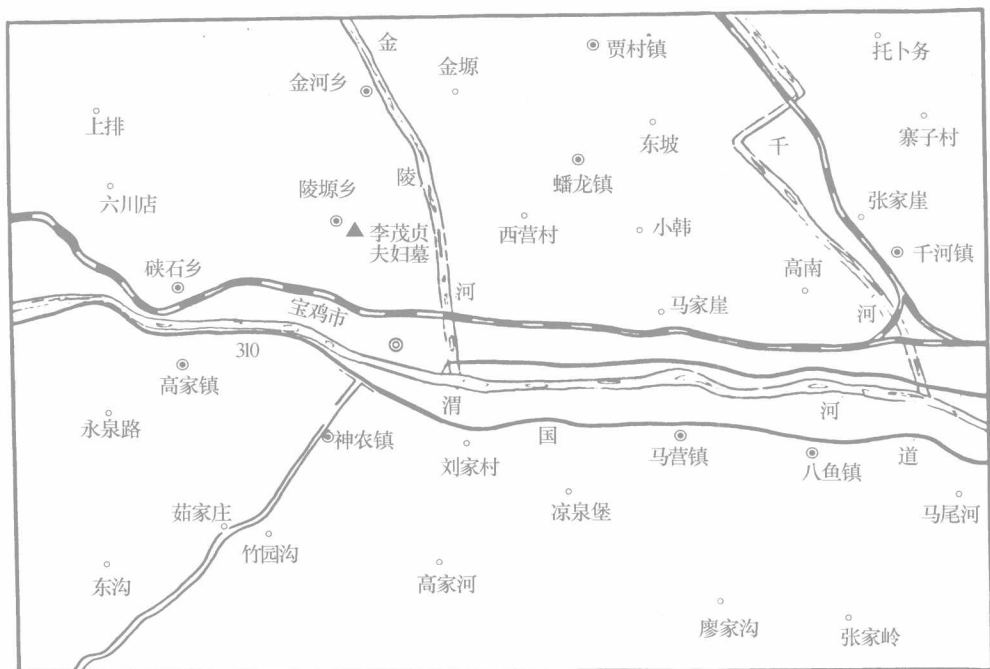


图 1 李茂贞夫妇墓地理位置示意图

① 在 2003 年 6 月 1 日前，陵塬乡由宝鸡县管辖，2003 年 6 月 1 日以后宝鸡县被撤销，成立了陈仓区，陵塬乡则划归金台区管辖。

宝鸡位于陕西省关中平原西部，辖九县三区。战国时秦设陈仓县，唐至德二年（757年）改名宝鸡县。面积1.8万平方公里，人口370万，东距西安180公里。310国道自东向西穿过，陇海、宝成、宝中铁路在此交汇，是连接西北、西南的重要交通枢纽。

宝鸡历史悠久，文化灿烂。在宝鸡市区周围，分布着北首岭、福临堡、姜城堡、石嘴头等新石器时代遗址，距今7000~5000多年。宝鸡地区是姜姓部族最早的活动地区。《国语·晋语》云：“炎帝以姜水成，……炎帝为姜。”《水经注·渭水》又说：“岐水又东迳姜氏城南，为姜水。”姜氏城、姜水的具体所在、地望尚有疑义，或认为在宝鸡市区的清姜河流域，或认为在周原地区的沔水流域，但有一点是明确的，就是姜水肯定在周原乃至宝鸡地区。如是，说姜姓部族起源于宝鸡地区也并不过分。宝鸡是炎帝及其姜炎文化的发祥地。

宝鸡自古以来就是东西部文化的融合之地，与仰韶文化时代相当的马家窑文化遗存、与双庵文化遗存时代相当的齐家文化遗存在陇县的千河流域均有所发现，说明羌人的文化已经进入渭水流域，与东夷文化相关的山东龙山文化的器物在宝鸡地区也有发现。

一般认为姬姓周人为黄帝族后裔，秦人则为东夷族的后裔，姜戎文化则是炎帝族文化的承继。夏商时期，黄帝族后裔——姬姓周人、炎帝族后裔——姜姓羌人、东夷族后裔——嬴姓秦人不约而同地都活动于宝鸡地区，宝鸡自然就成了不同文化的融合之地。周原遗址、周公庙遗址、雍城遗址等又为宝鸡是周秦文化的发祥地提供了支持。在周秦古都的废墟下，遗迹斑斑，文物累累，尤以青铜器的出土最为著名，自汉代以来在宝鸡发现的周秦青铜器数以万计，故宝鸡亦有“青铜器之乡”的美誉。

“明修栈道，暗渡陈仓”中的“陈仓”，就是宝鸡的古称，栈道则是关中地区翻越秦岭，通往汉中、巴蜀的交通要道。在宝鸡地区就有褒斜栈道、陈仓故道。其中位于眉县境内的褒斜栈道最为重要，是古代关中地区通往汉中、巴蜀的主要通道。

宝鸡又有“佛骨圣地”之称，世界上唯一发现的佛祖真身舍利就供奉存藏于宝鸡扶风法门寺。法门寺始建于东汉，初名“无忧王寺”，意为古印度孔雀王朝阿育王所建，唐武德八年（625年）改名法门寺，是唐王朝的皇家寺院，唐代八位皇帝七迎佛骨，盛极一时。1981年法门寺塔在秋雨中半壁倾斜，1986~1987年进行了清理，发现了塔基下的千年神秘地宫，出土了大批稀世珍宝，特别是佛祖释迦牟尼真身舍利重现于世，引起海内外轰动。法门寺因此而著名，宝鸡因此而扬名。

宝鸡历史遗迹众多，文化积淀深厚，是中华民族重要的发祥地之一，与其优越的自然地理环境是分不开的。历史时期黄河中游的天然植被大致是分成森林、草原及荒漠三个地带。森林地带包括黄土高原东南部，豫西山地丘陵，秦岭、中条、霍山、吕梁山，渭河、汾河、伊洛河下游诸平原。草原地带包括黄土高原西北部，荒漠地带包括内

蒙古西部及宁夏等地。森林地带中有若干草原，而草原地带中有森林茂盛的山地^①。

渭水流域的关中平原介于秦岭与黄土高原之间，地质构造上南北都有巨大的断裂，以致中部相对凹陷，形成了一个地堑式的构造盆地，其中广泛分布着深厚的黄土。由于渭河及其众多支流的不断侵蚀冲积和地壳的间歇性变动，在盆地中形成了不对称的河谷阶地平原和众多的黄土台塬分布^②。渭河北岸的黄土台塬东西延伸，连绵不断，北接陕北高原南原的山地。渭河南岸的黄土台塬断续分布，呈阶梯状或倾斜的盾状由秦岭北麓向渭河平原缓倾。从宝鸡峡口向东，渭河阶地呈喇叭状，由西向东逐渐扩大。而沉积深厚的黄土乃是渭水流域最有意义的地理条件。黄土是一种疏松细碎的沉积土壤，构造特殊，为尘土形、积土类的土壤。其颗粒细微，成分单纯，不含细砂、石片等杂质，土质疏松，间隙很多，易于渗滤雨水。又由于当时关中地区地面植被茂密，增加了地表的腐殖质成分和土壤肥力，又无积水与盐渍之患，所以《禹贡》辨九州之土，以“雍州黄壤为上上”，可见那时包括关中平原在内的雍州土地是最肥沃的。肥沃的土壤和丰富的水资源，是宝鸡的古文化延绵不断的根本所在。

第二节 考古勘探及发掘经过

宝鸡陵塬村东有一座古墓，墓冢现存高 2.1 米，墓葬结构不祥，据传为唐李茂贞墓（彩版 1，2）。从 20 世纪 90 年代开始，一直有盗墓活动，最深的一个盗洞呈不规则长方形，长约 2 米，宽约 1 米，深度达到了 15 米左右。鉴于盗掘活动猖獗，田野文物保护的压力越来越大。为了弄清楚墓葬的结构，为今后的抢救发掘提供借鉴资料，1998 年宝鸡市考古工作队、宝鸡市考古勘探队受宝鸡市文物局的委托，对原宝鸡县陵塬村古墓进行了考古勘探，初步探明了带墓冢的墓葬形制。与此同时，陵塬村的张晓明同志又提供了一个重要线索，带墓冢的墓葬西侧还有一座于 20 世纪 70 年代平整土地时将墓冢夷为平地的墓葬。经过仔细勘探，果然又发现了一座墓葬，并且探明了墓葬形制。至此陵塬村东侧就发现了两座古墓，把现在墓冢不存的墓葬编号为 M1，现存有墓冢的墓葬编号为 M2（图 2）。

1999 年 11 月，在宝鸡市文物局的安排下，宝鸡市考古工作队派员对陵塬村东侧的古墓进行抢救发掘。参加这次发掘的考古队员有辛怡华、王力军、杨富科、刘军户等。宝鸡县（现陈仓区）博物馆的闫毓、董卫剑等负责安全。本次发掘由辛怡华负责。由于种种原因，本次发掘只找到 M1 的墓道后便停工。

① 史念海：《由地理的因素试探远古时期黄河流域文化最为发达的原因》，《历史地理》第三辑，上海人民出版社，1983 年 11 月。

② 庞德谦：《试论地理环境在周族兴起中的作用》，《宝鸡师院学报》1989 年 4 期。

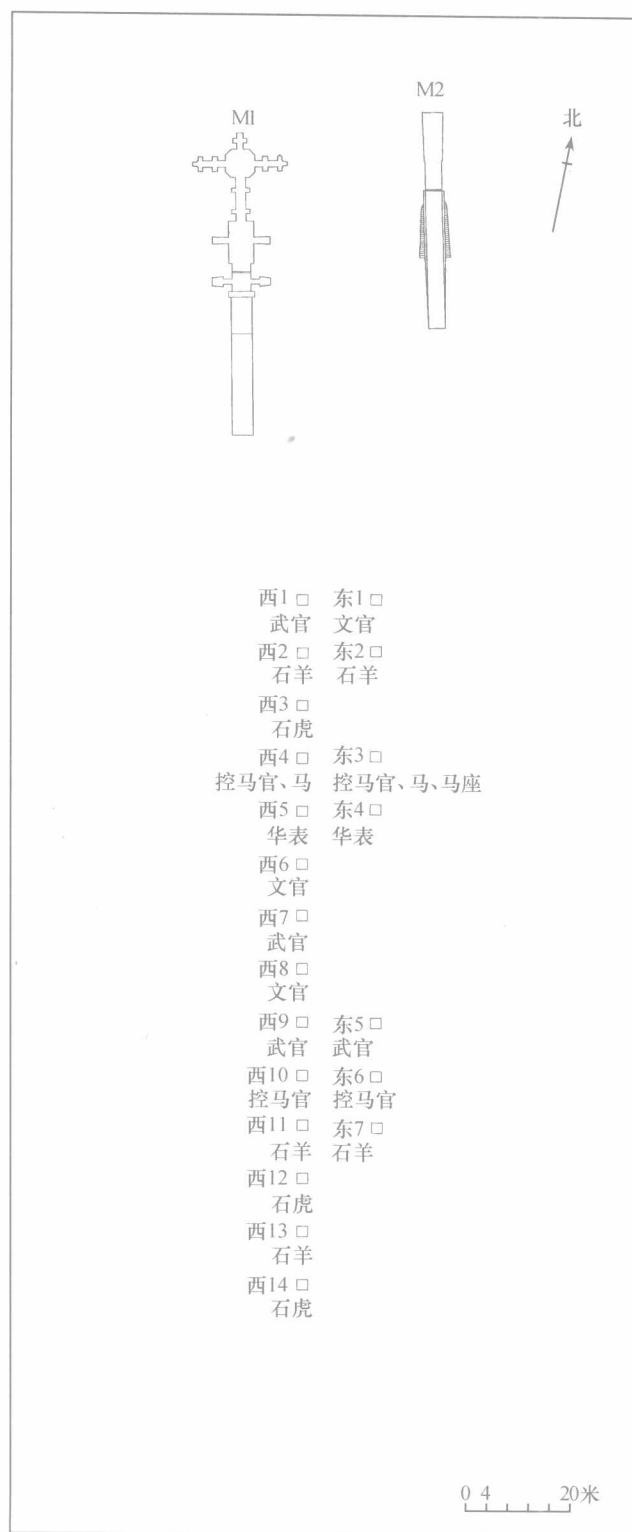


图2 M1、M2 平面分布图