

自然科学丛书

Ziran Kexue congshu

主编★黄勇

交通运输

漫步地球村(上)

在新的世纪里，人们对于已经成为生活和经济活动基础的交通工具，有着更高的要求，人们要求新时代的汽车提供比过去更多的优质服务，因此，必须建设一种自由度和运行效率更高的综合性的交通体系。



蒙古人民出版社

交通运输

——漫步地球村

主编 黄 勇

(上)

内蒙古人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

交通运输:漫步地球村.上册/黄勇主编. —呼和浩特:内蒙古人民出版社,2007. 12

(自然科学丛书)

ISBN 978 - 7 - 204 - 09336 - 6

I. 交... II. 黄... III. 交通运输-普及读物 IV. U-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 194267 号

自然科学丛书

黄 勇 主编

责任编辑:王继雄

封面设计:烽火视觉

出版发行:内蒙古人民出版社

地 址:呼和浩特市新城区新华东街祥泰大厦

印 制:北京海德伟业印务有限公司

经 销:新华书店

开 本:787 × 1092 1/32

印 张:120

字 数:1440 千字

版 次:2008 年 1 月第一版

印 次:2008 年 1 月第一次印刷

印 数:1 - 5000 (套)

书 号:ISBN 978 - 7 - 204 - 09336 - 6/Z · 525

定 价:595.20 元 (全 24 册)

如出现印装质量问题,请与我社联系。

联系电话:(0471) 4971562 4971659

目 录

(上 册)

路桥与车	(1)
超级马路：秦直道	(1)
栈道	(2)
道路的由来	(10)
公路的由来	(10)
高速公路的由来	(11)
“马路”名称的由来	(12)
路标的由来	(13)
消声水泥路	(14)
桥的由来	(16)
我国古代桥梁	(17)
溜索、竹索桥和天梯	(19)
安济桥	(21)
我国现存最古的石桥	(22)
黄河第一桥	(22)
世界最长跨度的天然石拱桥	(23)
古代长江第一桥	(24)
我国桥梁之最	(25)

立交桥的由来	(26)
现存最早的立交桥	(27)
车的由来	(28)
牛车	(29)
马车	(29)
木牛流马	(30)
独轮车	(31)
我国汽车的由来	(32)
我国国产汽车的由来	(32)
公共汽车的由来	(33)
吉普车的由来	(34)
邮政汽车的由来	(35)
出租汽车“TAXI”的由来	(36)
急救汽车的由来	(36)
灵柩车的由来	(37)
餐车的由来	(37)
电车的由来	(38)
无轨电车的由来	(39)
有轨电车的由来	(40)
世界上著名的汽车厂商和名车	(41)
通用汽车公司	(42)
福特汽车公司	(44)
克莱斯勒汽车公司	(45)
丰田汽车工业公司	(46)
日产汽车公司	(47)

马自达汽车公司	(49)
本田技研工业股份公司	(50)
三菱汽车工业公司	(51)
奔驰汽车公司	(52)
宝马汽车股份公司	(53)
大众汽车公司	(54)
标致汽车公司	(55)
雪铁龙汽车公司	(56)
雷诺汽车公司	(58)
菲亚特汽车集团	(59)
法拉利股份有限公司	(60)
沃尔沃汽车公司	(61)
汽车的色彩与装饰	(63)
汽车方向盘	(65)
晚间能定向反光的交通标志	(66)
方程式赛车和跑车	(67)
概念车——未来汽车的雏形	(68)
令人刮目的新一代汽车	(71)
智能交通系统	(74)
21 世纪汽车技术发展的突破点	(77)
未来汽车技术	(79)
“绿色产品”——电动摩托车	(81)
“绿色”自动化汽车	(83)
能上天的汽车	(86)
未来的公共汽车	(87)

家庭式旅游汽车	(89)
太阳能汽车	(90)
混合动力汽车	(91)
气动汽车	(93)
风力汽车	(94)
三角轮车	(95)
振动运动车	(97)
四轮操纵汽车	(98)
未来的自行车	(100)

(下 册)

铁路与火车	(103)
火车的由来	(103)
电力机车的由来	(104)
内燃机车的由来	(105)
“家庭式”列车	(105)
能够飞车的列车	(109)
奇特的飞行	(109)
货运列车的编组	(116)
铁路车辆调度	(117)
火车避撞卫星	(118)
高速列车	(119)
未来的列车发展	(122)
火车上将采用的新技术	(124)
我国铁路线的命名	(125)

中国铁路交通	(126)
地下铁道	(131)
第一条地下铁路	(132)
船与河海	(133)
历史上的运河	(133)
漕运四河	(134)
最古老的运河	(134)
船的由来	(135)
轮船的由来	(136)
独木舟	(137)
皮筏子	(138)
绍兴的乌篷船	(140)
船舵小话	(141)
我国的第一艘蒸汽船	(143)
现代客轮	(144)
船闸	(145)
港口	(146)
中国古代的水密隔舱	(148)
轮船的发明	(150)
轮船的制造材料	(156)
导航技术的发展	(158)
海上航标	(164)
运河	(165)
船舶推进器	(166)
客轮	(167)

双体客轮·····	(169)
油轮·····	(170)
集装箱货轮·····	(172)
拖轮·····	(174)
挖泥船·····	(177)
海洋调查船·····	(181)
潜水艇·····	(182)
破冰船·····	(184)
气垫船·····	(185)
水泥潜艇·····	(189)
超导电磁船·····	(191)
21 世纪的潜冰船·····	(192)
水翼艇·····	(193)
海运家族的新贵——地效翼船·····	(195)
未来船舶技术·····	(197)
飞机及其他航空器·····	(201)
飞机的由来·····	(201)
把人类带入航空时代的莱特兄弟·····	(202)
直升机的发明·····	(203)
喷气式发动机的发明·····	(204)
当今世界著名的客机·····	(205)
喷气式飞机·····	(205)
支线客机·····	(207)
航测机·····	(208)
公务机·····	(208)

医疗救护机	(209)
民用直升机	(209)
飞机空中表演队	(210)
热气球	(211)
飞艇	(212)

路桥与车

超级马路：秦直道

秦始皇长城世人无不知晓，但秦始皇修筑的一条世上最早、最长也最宽的超级马路——军事直道，却鲜为人知。

秦直道是秦始皇为快速集结调动军队和运输粮饷物资而建的，可与长城媲美的边防军事设施。它全长 900 公里，北起九原即今内蒙古包头市西北，南至云阳即今陕西淳化西北，横穿陕甘两省十四个县。长城外路面宽 164 米，长城内路面宽 60 ~ 80 米不等，最宽处可供 40 多部大卡车或百多驾马车并排行驶，其路面之宽，为当今世上最宽的高速公路所望尘莫及。有人把它称做古代的“高速公路”。

直道是秦始皇三十五年（前 212）秦始皇令大将蒙恬主持修建的，花费了 4 年时间，动用了 20 万民工。这么宽这么长的路面，又得取直，其设计施工难度与工程之浩大，令人咋舌。

经历两千多年的风雨淋蚀，直道的泥土夯筑的路面，已大部分湮没于林海、沙丘之中，平坦完整路面尚存数公里可供世人凭吊。文物考古学者在直道的残存路段见到许多秦汉陶片、砖瓦、铁箭头以及一些附道驿馆、烽火台的遗迹，可想见当时这条超级高速马路上人喊马嘶的热闹壮观景象。

栈 道

栈道，是中国古代特有的交通道路设施，曾起过十分重要的作用。

栈，按《说文解字》释之为竹木之车，文按《玉篇》、《集韵》、《韵会》、《一切经音义》等释为栅、阁板、小板，声引申作动词便指用竹木设造，即有称编木曰栈。

颜师古注《汉书》称：“栈，即阁也，今谓之阁道，盖架木为之。”司马贞《史记索隐》又引崔浩曰：“险绝之处，傍绝山岩施板梁为阁。”这便指《正韵》、《广韵》里谈到的木栈道，也即典型的最原始栈道。南宋鲍彪认为：“栈，栅也，施于险绝，以济不通。”

栈道形式最早兴起于何时，目前还无确切史料。以考古和民族学观点看，远古时代人们多以狩猎为主，为追逐猎物视野开阔，一般沿山脊开路，没有设栈道的必要，而从栈道工程看，没有铁工具是难以施行的。大概是人们进入以耕稼为主时代后，对水的依赖加强，多沿山谷取行，再加以铁工具出现，栈道才有了产生的可能和必要。这样看来，栈道应出现在战国时期，这与史书上记载当时“栈道千里，通于蜀汉”、“栈道千里，无所不通”是相吻合的。

历史时期的栈道在中国许多地方都有分布，但典型的木栈主要分布在四川、陕西、云南、贵州、西藏、甘肃等省区，而其中以四川、陕西两省分布最多、最典型。在唐代，由于中西间交通贸易不断发展，中国栈道传入了今印度、尼泊尔一带。

从有关资料看，中国栈道的兴盛时代是在汉唐及北宋。从宋元开始，栈道数目急减，木栈道毁坏之后，除改为石栈外，多数改为礅路。古代栈道衰亡的原因，有人为的因素，也有自然的因素。主要是由于森林覆盖率下降造成栈木短缺，战火的焚毁，另外人力马力代车和河流干涸使栈道失去存在必要。

今天，古代栈道多毁弃无遗，但栈道形式在现代交通道路设施中亦有所借鉴。在成昆线上乘过车的人都会记得那些旱桥，其实，这些旱桥形式即栈道依坡搭架式的借承和发展。现在，在修凿公路时，如遇到陡险坚硬岩石时，一则是完全炸削平坦，一则开凿隧道，一则便取栈道凹槽式而行，如今广元明月峡公路和赫章水城公路都十分典型。有人称桓铁无柱式栈道即今斜张拉桥之雏形，也不是没有道理的。我们相信，随着对古代栈道的研究的深入，对古栈道借鉴的天地将会更广，更深入。

栈道因原材料和环境因素，形成不同类别和形式。以往有人将栈道分成土栈和木栈两大类；又有人笼统将栈道分成5种形式，即标准式、无柱式、凹槽式、依坡搭架式、斜柱式。现在以接触到的史料和实地考察看，这种分法不够科学，形式也没能尽全。栈道应分成木栈和石栈两大类。

木栈 即将木作用于石或土而形成的栈道，共计有5种形式，即标准式、悬崖斜柱式、无柱式、汀步式和木筏式。前三种形式民间又俗称偏桥，加盖后人们又称为阁道、栈阁。

标准式 即木栈最基本最原始的形式，系在陡险崖壁上凿孔安木梁，水中立木柱托梁，再在梁上铺木板成路。《诸

葛亮与兄谨书》载：“其阁梁一头入山腹，其一头立柱于水中。”即指这种形式。这种栈道形式的遗迹在于午道泮峪韩家崖，褒斜道黑杨坝、秧田坝、高家坝、江口、磨坪、红岩里，景谷道飞鹅峡等处有存。这些地方栈道遗迹，壁孔与底孔相对，底孔因水位变化时隐时露于水。

标准式栈道还有一种简易型和一种加固型。简易型一般只有底孔立柱托梁，梁的另一头不凿孔安梁，仅回崖取石凿成石级搁梁，如子午道子午峪第二地点拐儿崖和故通略阳附近便是此类遗迹。加固型即在一壁孔与一底孔之间一线加凿1—6个底孔立柱托梁，或在最下面两个底孔左右凿孔立柱托梁，以加固栈道。这种形式遗迹在褒斜道武关驿、江西营、韩树沟和武关道蓝河桥Ⅳ段有存，其遗迹一般一个壁孔相对众多底孔。

悬崖斜柱式 在岩壁陡直，河水又深，无法垂直立柱托梁的地方，人们在壁孔下方凿孔立斜柱以托横梁，即悬崖斜柱式。悬崖斜柱式分成直接斜柱型和木杪斜柱型两种。

直接斜柱型是直接在悬崖上将孔凿成倾斜状以立斜柱托梁，在褒斜道柳川摩桥湾有此型遗迹存留。

木杪斜柱型清人有记载：“偏桥之制，先凿穴石壁上，下二、三丈复凿穴以桴巨木，木斜出杪，与上壁穴平举横木，上穴中复引其首，缀于木杪，势平后固以纆或铁或竹索，两木之间则施骈木焉，实土布以版，如是始通人行。”这种形式底柱（木杪）用榫卯方式结合在横出的短下梁上，斜托上梁。其遗迹在子午道石砭峪第一地点，泮峪第二地点Ⅱ、Ⅲ段，武关道流峪河Ⅴ段，褒斜道江口北段、王家楞西坝，金牛道广元明月峡北段，景谷道南坪郭元双河塘以及故

道徽县双龙崖都有存。这种类型遗迹一般留有两排相对壁孔而无底孔。

另外这种木杪型还有一种变易型。以前人们对大宁河成“品”字型栈孔的栈道形式视作一谜，但后来在川西夹金山下发现了残存的这类栈道。其形制：下面两孔安梁铺木板，木板正中立简易柱托上孔横出的梁，同时又在木板两边各立一柱托上面木板（插图下，木杪变易型）。

无柱式 俗称空木桥，即《水经注》称的“千梁无柱”式栈道。这类栈道处悬崖，水又深又急，无法立直柱；而路面近水面，难于立斜柱，故采取无柱式。这种形式人行其上十分危险，所谓“迳涉者，浮梁振动，无不摇心眩目也”。这种栈道为了安全起见，多设勾栏（栏杆）相护。唐代曾将金牛道险栈“限以勾栏”，宋人文同《过朝天岭》诗称：“且倚钩栏拥鼻吟。”有载：“山峻水急，其中多馋岩壁立，难以凿路，募匠鎚石成孔，横贯巨木，上覆木板，外作栏杆绕之，如桥梁状，故名曰栈道。”这种形式遗迹在四川大宁河、广元明月峡南段，褒斜道黑杨坝、西坝、石埡子、李家庄，子午道石砭峪第二、三地点，沔峪第二地点Ⅰ段，武关道黑龙口Ⅰ、Ⅱ段有存留。这类栈道遗迹一般只有一排壁孔，无底孔。另无柱式栈道也有一种加固型，即斜张拉型。刘禹锡《山南新修驿路记》中载把无柱式栈道“柄木恒铁而广之”，即在栈道上方凿孔，装柄木以铁索拉托横梁，类似今斜张拉桥。

标准式和悬崖斜柱式栈道一则为了防流水和滚石，一则供行人休憩以避烈日雨霖，还加盖成阁，故又称栈道为阁道，古人计算栈道便以间和阁为单位。参考山西浑源悬空寺

栈道和《名山图》上的栈道画看，加盖一般在壁孔上凿一排阁孔装横枋梁，再也可在上凿一排阁孔装斜枋梁以托椽板，阁梁与壁梁用木支撑相连，木与木用勾栏相接。木杪斜柱加阁式遗迹在今明月峡北段及南坪郭元双河塘、褒斜道摩乔湾有存。标准式加阁式在褒斜道武关驿、韩树沟处有存。

就目前考察资料看，中国木栈遗迹中栈道孔径，最大80cm（广元飞鹅峡），最小10cm（流峪河V段），一般以25~45cm居多。栈道孔深，最深101cm（武关驿），最浅4.5cm（流峪河I段），一般以30~70cm居多。相比之下，壁孔普遍大于底孔。从孔形看，有正方、长方、圆、椭圆、箕形、不规则菱形、梯形等，而以正方和圆形居多。相比之下，壁孔多为方形，底孔多为圆形。孔距最长达7m，最短仅0.20m，以1~3m居多。最高栈孔距水面15m，最近已入水中。从残留石梁、木梁长度、石级和壁孔与底孔垂直距离看，当时栈道路面最宽可达6m，最窄仅0.90m，以2m居多。从现存栈道残柱看，多为石柱，应为明清时木栈毁弃后在原有栈孔上设造的石栈遗迹。从云南盐津吊钟岩、南坪双河塘、沔峪第九地点、川西夹金山曾发现残留木栈木桩看，最远可能是唐宋遗迹，最近可能是红军长征时遗留。用以上考古资料，参考山西浑源悬空寺栈和有关零散文献记载，发现最典型的木栈道系用方形巨木为梁，用圆形小木柱为底柱，两者用榫卯方式连接起来（加固支撑柱不用榫卯连接），梁上用木板相合，上以土和布塞空隙以便行车马。唯椽板是用木或瓦一时还难以确考。在一些山区小道上，栈道较简易、粗糙，用小圆木为梁为柱，上用圆木并成道路。为了延长栈道寿命，人们还专门在栈道上方凿纵向石槽以防流水毁

坏栈道（武关道蓝桥河Ⅳ段），并在底孔下凿直径1~2cm小排水孔，以防木柱朽烂（子午道洋峪第八地点）。为了便于安置木板行路，还在壁孔上方凿横槽（窄陵台）以加固放在梁上的木板和木料。

汀步式 这种栈道是用木桩在沼泽和稀泥地带插入地下，人行木桩上的一种栈道，有似于古代的鼃鼃梁（今俗称汀步桥）。这种形式在四川、云南等地有存，其区别于汀步桥不同之处有二，一是汀步桥用草、木、盐、石而不用木，一是汀步桥用于济河，而汀步式栈道为越一大片沼泽地而设。

木筏式 这种栈道多在原始林区，主要为滑木需要，人们将木扎钉成木筏状连结起来。铺于陡险泥泞，之处以滑运木材和行人。以往有人将此称为土栈，以用木作用于土得名，但以此分类，前面的木栈岂不都要改称石栈了。实际上古人向无土栈之称，只有木栈和石栈之称。

石栈 民间又俗称为礧路，原仅特指凹槽式，现行栈总共应有凹槽、无柱、标准、堆砌四种形式。

凹槽式 将山崖剥凿成石槽、道从槽中通过，民间俗称礧路，是石栈中最典型和最原始的形式，产生较早。李白《蜀道难》“天梯石栈相钩连”之句。以往注释者均将“天梯”释为：山势高峻如天梯，而将“石栈”释为木栈道。实际上这里的天梯应为木栈，而石栈应为凹槽式石栈，这种木石栈相连接的遗迹在褒斜道和大宁河有发现。今瞿塘峡、武关峪河柿园子亦有存。

标准式石栈 形式与木栈标准式同，只是用石料作梁、柱、板。今子午道洋峪韩家崖、子午峪第二地点有残存。