

茅以昇科普創作選集

第二集



科学普及出版社

048840

TV-49

4422:2

茅以升科普创作选集

第 二 集

科学普及出版社

内 容 提 要

茅以升同志是我国老一辈科学家、世界著名的桥梁专家。他不仅在科研、教育、工程设计指挥和科学管理等诸方面有高深的造诣和突出的贡献，而且十分热心于科普事业，写下不少科普作品。这本选集是继《茅以升科普创作选集》第一集出版之后另行选编成书的，作为第二集。其内容除一篇是解放前夕的文章外，都是从新中国成立至近期的作品，其中谈桥梁的居多，谈古论今，引经据典，思绪纵横，感情真挚，读来颇有兴趣。它将给广大求知者以启迪。

茅以升科普创作选集

第 二 集

封面设计， 赵一东

科学普及出版社出版 (北京海淀区白石桥路32号)
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
通县长城印刷厂印刷

开本：850×1168毫米 1/32印张，7.625 插页：1 字数：176千字

1986年1月第1版 1986年1月第1次印刷

印数：1—3,500 册 定价1.40元

统一书：13051·1472 本社书号：1077



出 版 说 明

茅以升同志是我国老一辈科学家，又是世界著名的桥梁专家。

1917年他曾获美国康奈尔大学土木工程硕士学位，1921年又获美国加利基理工学院工大学博士学位。二十年代初回国后，他先后担任交通大学唐山学校副主任、教授、南京东南大学工科主任、教授，河海工科大学校长、教授，天津北洋工学院院长、教授，杭州钱塘江桥工程处处长，交通大学唐山工程学院院长、教授，交通部桥梁设计工程处处长，交通部中国桥梁公司总经理兼总工程师，北京中国交通大学校长等职。

新中国的成立给茅以升同志带来极大的喜悦和信心。他认为“党是建国的总工程师”，热情地歌颂中国共产党，赞美无比优越的社会主义制度，并以全部热情投入了社会主义建设。解放后他曾先后担任铁道研究所所长，铁道科学研究所所长，武汉长江大桥技术顾问委员会主任委员，全国政协委员、科技组组长、副主席，中国土木工程学会理事长，中国科学技术协会副主席中国科学院学部委员等职。茅以升同志还多次率领代表团出国，先后访问了捷克斯洛伐克、苏联、意大利、瑞士、法国、葡萄牙、英国、瑞典、日本、美国等。他赢得了国际科学界的高度赞誉，被聘为加拿大土木工程学会荣誉会员、美国国家工程科学院外籍院士（第一个目前也是唯一的中国籍院士）。

茅以升同志不仅在科研、教育、工程设计指挥和科学管理等诸方面有高深的造诣和突出的贡献，而且十分热心于科普事业，他是最热心于科普工作的老科学家之一。特别是近些年来，他一心扑在科普这一宏伟事业上，深受广大科普作家、科普编辑等科

普工作者和千千万万名求知者的赞许和欢迎。

1982年8月，科学普及出版社曾编辑出版了《茅以升科普创作选集》（第一集），1984年2月又出版了《茅以升文集》。根据广大读者的要求，现由本社编辑出版《茅以升科普创作选集》（第二集）。

收入本集的，是“第一集”和“文集”未曾收入的文章大部分是作者从新中国成立至近期的作品，只有一篇是解放前夕的文章共计33篇。作品按时间顺序编排。其内容都属科学范围，而谈桥梁的居多，谈古论今，引经据典，思绪纵横，感情真挚，读来颇有兴趣。

在编辑过程中，基本保留了原作品的内容和风格，只是对其中的个别提法作了点删改。愿这本选集给广大求知者以启迪。

科学普及出版社编辑部

1985年1月

目 录

三十年来之中国工程·····	(1)
科技要能解决人民生活·····	(33)
武汉长江大桥设计和施工的先进性·····	(35)
建国十年来的土木工程·····	(40)
庆祝东方第一大桥建成通车·····	(74)
武汉长江大桥的管柱结构基础·····	(78)
跃进中的铁道科学研究工作·····	(86)
力学中的基本概念问题·····	(90)
一点感想一点建议一点希望·····	(104)
钱塘江建桥回忆·····	(107)
形象化的科学讲座·····	(143)
时序逢新人添喜·····	(145)
对文字改革的几点认识·····	(148)
打球与造桥·····	(151)
科学技术中的代号·····	(153)
科学有险阻，苦战能过关·····	(157)
一项非常有意义的工作·····	(160)
中国古桥技术史概论·····	(163)
党是建国的总工程师·····	(187)
在中国档案学会成立大会开幕式上的讲话·····	(190)
掌握决策科学，推动四化建设·····	(192)
提倡一下科学道德·····	(195)
图算如下棋，可以启发智慧·····	(197)
工程师和科学家·····	(199)
中国是世界技术的摇篮·····	(201)
赵州桥与李春·····	(204)
中国桥梁·····	(218)
《科学画报》的创造性·····	(234)

三十年来之中国工程

本题与中国工程师学会出版之三十周年纪念刊相同，而纪念刊为1100余页之巨作。今拟于极短篇幅内，敷陈我国三十年来之工程，选材叙事，自不能不另有其重心，此重心即科学与工程之关系。凡工程发展，足以显示我国科学进步者，择其成就最大者录之，以明二者消长之迹。于兹可见科学之重要，最能表现于工程，而工程之所以能推动建设，实赖科学求真之力量。

科学与工程之成就，我国自古有之，惜科学未成有系统之学术，而工程更缺乏科学化之基础。近三十年来，东西文化交织。近代科学，传播国内，工程事业，日益繁兴，铁道、水利、机电、纺织等新式建设，逐一呈现，缩地有术，生产陡增，耳目为之一新。其初国人怵于奇奥，尚不免疑虑，及见工程效用日彰，旧法为之却步，始逐渐增强信念，不复阻碍建设之推行。盖工程以科学为基础，凡所设计，皆可实施，且能保证其功用，累试累验，方能博得广大之信仰。三十年来之工程，凡合于科学者无不成，其不合科学者无不败，则中国工程之有今日，焉得不归功于科学。

工程事业，人才为重，而工程师之教育，系以科学为基本。我国新式教育，所异于往昔者，厥为科学之灌注，有此科学知识，经此科学训练，得有科学方法，习于科学精神，行之三十年，故建国人才辈出，工程师始渐露头角，而有所贡献。及今各大学之习工程者，人数众多，往往为各学院之冠，且其致力科学之勤，不亚于专习科学者，具见工程所受科学之影响。工程师问世执业，不舍科学藩篱者，辄有成就，累积多人之心志，贯串多年之经验，工程乃日有进步。三十年中，不乏杰出工程。皆此辈人才之努力，而悉以科学教育为凭藉，是三十年之工程，固我三

十年科学之结晶也。

近代科学之输入中国，实以工程为媒介。天算之学，因授历关系，自古重视，东来较久，然其他数理生物等科，则大都随西式炮舰而俱来。所谓工程为科学之“利器”者，可知利器为介绍科学之先声，亦幸而有此利器，科学始渐为国人所注目。科学为工程之母，而工程实乃科学之前锋，演变之迹，中西同辙。有此利器三十年，中国科学乃粗有基础，则此三十年之工程史，当为我科学家所珍视。

科学之提倡与研究，最耗精力与时间，然物质环境，实尤为重要。科学本身，既不生产，科学工作来复无余力谋经济，则欲科学发达，必赖有仰助之资源。此在欧美，除政府负担培植外，多仰给于工业之补助。我国三十年来，政治不安定，科学事业时遭顿挫，然幸而薄有基础者，则社会扶植之力量为多，其中因工程需要而泽被科学者，更不鲜其例。工程师于努力建设之程途中，不得不殚精竭虑于科学之研究，甚且就其薄弱财力，分余润于科学设备，形成今日密切合作之关系，则此三十年之工程史，又不啻为科学三十年之写照也。

科学无国际，无畛域，更不应秘密。一人研究之结果，举世皆知，积多年全世之研究，遂达到今日知识之程度。各科研究，日益精细，其环境愈优越者，贡献愈多，除有地域性之生物地质等科，各处研究机会堪称平等外，其数理科学之成就，则国际上竞争不易，我国遂难与欧美抗衡。此非工作者之不努力，而实环境使然。工程事业，为科学之应用，原理难一，而应用无穷，工程师之事业，遂能日就月将，不以地域成差别。三十年来，我国工程，略有表现，甚或在国际上得争一日之短长，其幸运与从事科学调查者正相类似，能以所得资料，供人赞赏，不必于牛角尖中，钻研一世，而卒无所获。此工程师所异于科学家，而中国工程师所尤引为侥幸者也。

虽然，以中国之大，三十年之久，而重大工程，足以记载

者，其数虽未必尽于此篇，而究嫌其寥落，殊未能满足工程师之希望。国家政治经济之缺陷，自为其主要因素，而举国对科学之认识不足，言多于行，未能蔚成风气，以致反映于建设之濡滞，则为从事工程与科学者所同感。今以过去三十年为未来之借鉴，可知国家建设赖工程，而工程进步赖科学，提倡促进科学之效用，将见于今后之工程，则凡重视工程建设者，当知从何着力矣。

中国工程师学会之创立，约与中国科学社同时（中华工程师会创立于民元，中国工程师学会创立于民六，两会于民十二合并为中国工程师学会），皆以发扬学术、推进事业为鹄的，而有赖于会员之努力贡献，以求集体成就者。三十余年来，两会会务，日形发达，彼此合作之成效尤彰，今以工程师学会三十周年纪念刊之菁华，亦即我工程师三十年来之作品，贡献于科学家之前，以为我科学社三十周年庆。

纪念刊中，为文55篇，都150万言，分工程、事业、行政及技术四部，皆工程专家执笔，今就其文中足以引起科学家之兴味者，如科学发明，技术研究，重要成就，教育影响，及参考资料等，择其最主要者，分类陈述，作为科学在工程上之记录，以明事功之所自。至于各种工程事业之历史、现状、行政、计划等，因所涉广泛，一并从略。

测 量

(A) 大地测量

(1) 大三角洲测量。民十九年浙江省陆地测量局举办之三角测量，计有甬台系、杭金衢系、金台系、温台系等，合围成一日字形。民二十年起陆地测量总局，举办全国一等三角测量，先后完成京徐、京皖、京杭、皖鄂、南浔诸系。二等三角测量，完成者有京沪、皖赣、商正、蓉渝、隆曲诸系。

(2) 三角测量计算，应施于参考椭圆体上。最初各省陆军测量局采用Bessel椭圆体，各水利机关，则采用Clarke椭圆体，及

至陆地测量总局则更采用“国际参考椭圆体”，亦即美国Hayford所定而为国际间采用者。自民二十三年起测量总局之一切地形图图廓，悉改用此国际椭圆体计算，名为“新图廓”。

(3) 水准测量。陆地测量总局举办者，计有全国一等干线水准京杭、沪杭、杭坎（坎门镇）、京徐、徐海、徐汴等线。扬子江水利委员会测有沿扬子江自上海吴淞至湖南岳阳之精密水准线。顺直水利委员会测有自塘沽经天津、北平、石家庄，直达开封之精密水准线。此外全国二等水准测量，路线尚多。至以上所用之水准起点，有大沽、青岛、吴淞口、坎门镇，各处之中位海平面。陆地测量总局曾制定全国各省主要地点之统一水准标高表一种，以坎门镇为起点，联系各地干线。

(4) 地图投影。陆地测量总局决定采用“兰孝氏正形割圆锥投影” Lambert Conformal Conic Projection with Two Standard Parallels，并根据“全国统一兰孝氏投影”将全国横分为十一带，每带取一圆锥，并编算用表，每带一册。

(B) 地形测量 陆地测量总局及各省陆军测量局所测各省地图之比例尺以五万分之一为主，全用三角高程测量，以控制所测之高度。顺直水利委员会之华北地形测量，用导线网控制，测量比例原为一万分之一，缩成五万分之一，故精度较高。

(C) 海道测量 民九海军派舰测量甬江，由镇海至鄞县之一段水道。民十一海道测量局成立，曾先后测量南京至汉口，及南京至江阴之扬子江水道，并测算各段水位、流速，测绘岸形、地形等。民十四迄二十六年间，施测扬子江口至江阴之一段水道，又伶仃岛至广州水道，及扬子江口至海州海岸，龙口至大沽口海岸等。并制有军用图，气象图，改正旧水道图，及潮汐表等。

(D) 航空测量 始于民国二十年，所用仪器大部购自德国与瑞士。作业方法，分为纠正法及立体测图法。先后测有（1）南京、镇江、杭州、江阴、乍浦、西京、星子、南昌、赣东、闽

北、镇海、株州、无锡、海州、上海、武汉及湘黔川一带之军用图。(2)南昌、新建、无锡、平湖、南京、广州、咸阳、淮宝等地区之地籍图。(3)漳龙、长渝、西兰、宝成等线之铁道图。(4)扬子江、宜渝、尺沙等段渭河流域，黄河、潼关、包头段，陕州、潼关段，及冯楼、贯台决口处之水利图。

(E) **地图** 各省陆军测量局所绘地图，极不一致，且图幅以坐标线划分，无所谓经纬度。民二十一年后，陆地测量总局采用全国统一“兰字氏正形制圆锥投影”，并编有“五万分之一全国统一图廓坐标表”以便应用此种投影，并分划经纬度。所制五万分之一图幅，规定纬度 $10'$ ，经度 $15'$ 为一幅。顺直水利委员会之五万分之一图幅，则系纬度 $20'$ 经度 $30'$ 。

(F) **仪器制造** 中国教育器械馆，成立最早，曾制有极简单之测量仪器。抗战后，为求自给计，中央水利实验处制有平板仪、流速仪及水平仪等。地政署设厂制有小平板，布卷尺及面积计等。中央研究院物理研究所制有蔡司式之多倍航空投影仪。滇缅公路局更制有整套经纬仪。

铁 路

新式工程中，铁路兴建较早，清同治年间即有英国代筑之淞沪铁路，于光绪三年由我国赎回拆毁。正式铁路，始于河北省之唐山胥各庄铁路，发轫于清光绪七年。其后各铁路逐渐举办，至民元止，合计国有民有干枝各线，共筑5,849公里，平均每年完195公里。民元至民十六间，完成3,723公里，每年232公里。自民十七至民三十年间，完成5,915公里，每年423公里，前后共计15,487公里。内除山西及云南两省各路系一公尺轨距外，余均用标准轨距1.435公尺。各路工程，其初皆外国工程师主持，自京张铁路为我工程师于民元前一年完成后，本国工程师逐渐参加各路工作，并主持设计施工，成绩优异，尤以抗战前后之陇海、粤汉、浙赣及湘桂等路之兴筑，时短费省，表现我工程师之特色。

(A) **标准及规范** 我国铁路兴办之初，大都依赖外债，因其国籍不同，建筑标准及规范，遂随之差异，影响于全国交通之统一及进展。民十一始由北京交通部颁布“国营铁路建筑标准”及各种规范，为此后筑路之准绳。其中要点为（1）采用公尺制；（2）规定标准轨距为1.435公尺；（3）规定桥梁载重干线“古柏氏”E50级，次要线E35级；（4）制定钢轨截面应合每公尺计重43公斤。至民廿五年铁道部将此项标准，酌加增补，民卅二交通部再作修正，以期完善。

(B) **筑路工程** 铁路建造，除桥梁隧道外，原无艰深之处，但此工程，限于狭长一线，延展千百里之遥，其材料人工机具之布置调动，则非易事，且往往数量庞大，欲求运用灵活，尤为困难。于此我国工程师尤有其特殊贡献，为国外罕见者。（1）赶工。抗战前后所筑各路，为争取时间，在不增加经费，影响标准之条件下，曾创用各种赶工新法，如全路工程同时开工，沿路征雇大量民工，沿线征购当地材料，增加机器设备，就公路河道使用新旧各项交通工具以便利运输，修筑临时建筑物或便线以推进铺轨工作等，其间颇多新颖之技巧。（2）抢修。战时随军事进退，已成铁路时须破坏，拆迁或抢修，且为时急迫，复有战火危险，将巨大之固着物，搬迁如意，已属难能，益以材料不齐，配件缺乏，而工程师竟能达成任务，不误戎机，其艰苦可见。（3）改善。旧路初造，不免草率，其后标准提高，或支路成干线，则须将工程改善。如株萍铁路之并入浙赣干线，则将曲线坡度，由峻急改为缓和，且须在维持通车下施工，其间尤见匠心。

(C) **特殊设计** 铁路建筑，需费浩繁，为急求通车计，我国铁路时有特殊计划，如浙赣铁路兴修时，限于经费，虽用标准轨距，而铺35磅重之轻轨，为国外所无。又如首都铁路轮渡，为适应江水涨落，两岸建有活动引桥，使列车驶登渡轮。又如湘桂铁路衡桂段，尽量用土产材料，达到每日筑成一公里铁路之记录。

(D) **机务** （1）机车。形式构造及配件等，各路颇多歧

异，故运用修养，均感不便，交通部曾设立铁路机务标准设计处，设计标准机车，车辆，机务段及机厂等，绘有详细图样，以备全国机务之标准化。（2）车辆。各路车辆种类繁多，式样分歧，据民二十四调查，各路客车2610辆，货车18,236辆，其中客车有55种，货车有56种之式别。民十一交通部公布40吨棚车敞车之标准设计，民廿六铁道部公布40吨之平车及石碴车，民卅二交通部更制定各种标准客车之图样。（3）机厂。各路均有修理机车、车辆之机厂，逐年改进，逐能将修理数量渐增，每车修理费减少，而修理时间缩短。各机厂中，唐山机厂曾于1903年制成260式机车一具（名为中国Rocket）至民卅年止逐年制成机车62辆。四方机厂制成机车11辆，吴淞机厂自制及改造机车9辆。各路统计，自制机车占机车总数6%，自制客车占客车总数59%，自制货车占货车总数62%。现交通部设有总机厂，以谋铁路机务之自给。

公 路

公路兴建较晚，虽民国初年各省已偶有发动，然大都系军工民工筑路或委诸商办，其技术自较幼稚。民十一年间，湖南修筑湘潭至宝庆线，为我国最早之正规公路。民十三浙江省修筑钱塘江南北公路，订立规章法则，亦开风气之先，迄今湘浙两省公路，犹为各省之冠。此后各省继起修筑，至民二十六止全国公路里程，已筑有土路84,500公里，路面路25,000公里，共计109,500公里。抗战期间，中有破坏修复及新筑者，至民卅年止，实有公路84,900公里。其间民廿一后，经全国经济委员会公路处之推动，不但线路陡增，技术标准亦日趋正轨。尤其抗战期中，内地筑路，工期短促，经费维艰，而公路工程师对于越岭线，沿溪线之选择，葫芦形曲线之采用，土方数量及坍方之减少，以及桥位之取舍等，皆于极困难条件下，尚能维持经济坡度之标准。此外如路基土石方工程之平衡，排水工程，涵洞设置，桥梁建筑，路

面试验等亦时有进步。

(A) **工程标准** 民二十三，全国经济委员会公布“公路工程准则”，民卅更完成“公路工程设计准则”，包括路线、路基、路面、防护工程，过水路面、渡口渡船，交通标号之设计与施工，及“公路桥梁涵洞设计准则”，包括载重及其分布，准许单位应力，钢料建筑，钢筋混凝土建筑，及木料建筑等。

(B) **筑路工程** 公路之工程标准，较铁路为低，所需材料比较简单，因之筑路工程亦较易；然工期更短，经费更细，其艰难亦有甚于铁路者。(1) 赶工。在抗战初起，交通需要紧迫，公路急求其通，再期其畅，因之无路不赶工，如滇滇公路全长959公里，其中下关至畹町547公里，路经蛮烟荒僻之区，山高水深，人力物力极度缺乏，竟能发动民工15万人，于7个月内，全部筑通，中外为之震惊。又如乐西公路，由乐山经金口河冕宁而达西昌，长479公里。地势崎岖，河流湍急，器材补给不易，亦能发动民工14万人，于17个月赶通。更如中印公路，自西昌经中甸、崖阳，至印度之列多，总长1460公里，经有横断山脉区，附悬崖石壁而行，异常险峻，又经森林区，树木密茂，鸾无人烟，更穿大江大河十九处，于三十三年筑通。其艰巨为任何公路所不及。(2) 抢修。公路因军事关系，破坏与抢修之频繁，远甚铁路，尤以在空袭之下，维持工程为不易。至因雨季坍方或渡口被炸，其抢成绩，亦堪记录。(3) 改善。公路中有已通车而不合工程准则者，须时加改善，亦有原来标准须逐渐提高者。其步骤如下：设置渡口，加固桥梁，以谋初期之贯通；加铺路面，以便雨天行车；改善路线，加强保卫工程以减少行车危险；改建桥涵以期永久；加强渡口，或改建桥梁以高运率；翻修并改铺高级路面畅利交通。全国西南西北各公路干线，经数年来之改善，坡度多在12%以下，湾道多合规定，路面宽度大致在7米半或6米以上，均铺有碎石路面，厚度10厘米至25厘米，桥梁大部为永久式或半永久式，载重7.5吨以上。

桥 梁

(A) 铁路桥梁 铁路桥梁工程，以平汉、津浦两路之黄河桥及杭州钱塘江桥为巨构。平汉铁路黄河桥长3010公尺，共用单式桁梁102孔，后北端填二孔遂成100孔。战时损毁后，又经日人以军用便桥重修通车，沿用至今，现正计划再建新桥。津浦铁路黄河桥长1255.2米，共十二孔，内有翘背式钢桁桥，中孔长164.7米，全桥均留有加强承载双轨之余地。民十六北伐时为北军炸毁，后经我国桥梁工程司自行修复。钱塘江桥为国人自行设计建造之双层铁路公路联合桥，为京沪、浙赣两铁路共同使用。全长1400米，正桥十六孔，均用铬钢构成。桥基用木桩及气压沉箱，深达水面下52公尺方至石层，其上有流沙细泥40余米。战时一部分桥墩钢梁为我自动炸毁，经日人临时修理，维持铁路行车。胜利后，添铺公路，并正计划彻底修复。其他各铁路桥梁，国人主持施工者亦多，如浙赣路赣江桥，湘黔路湘江桥，粤汉路五大拱桥等。至抗战期內之桥梁建筑，则以柳江桥较为奇特。该桥沟通湘桂黔桂两路。以材料缺乏，利用旧路钣梁及钢轨，折成弓形桁梁及钢墩架，共长581.56米，匠心独运，实鲜前例。其他各桥，亦多仿此利用废钢木料，达成桥工任务。

我国铁路桥梁规范，民十交通部曾采访美国铁路工程协会规范颁布一种。至民二十五铁道部着手改订，制定“中华级制”之载重(C. N. R. Loading)，并参照美英法德规范重拟新规范，于二十七年正式颁布。铁道部鉴于民国十二年胶济路云河桥断桥事件之发生，深感各路桥梁强弱悬殊，于民十八着手复核其载重能力，计平均在古柏E35级左右，最高达古柏E50级，最低者古柏E20级以下，而当时机车载重往往在古柏E40级以上。民十九起乃拟制古柏E50级及E35级标准桥梁之设计，并将各路桥梁逐渐增强，胶济路更换甚多，津浦路则参用电焊加固法。及民廿七新规范颁布，又由桥梁设计工程处陆续拟制“中华”十六级及二十级标

准桥梁之示范设计。

(B) **公路桥梁** 吾国公路湖南创办最早，其桥梁建筑永久式者占85%以上，永丰桥之中孔26.8公尺吊式拱桥，创全国钢筋混凝土公路拱桥之最长记录，而孔长33.5米之白竹桥，又为全国最长之石拱桥。能滩钢链吊桥，长80公尺，系用废旧汽车钢架铸成，尤见匠心。浙江省鄞奉诸路上若干钢桁桥，早在民十五六年架成，开我公路钢桥之先河。江苏扬州十二圩等处公路活动桥，为他省所罕见。南昌中正桥长500公尺，洛阳之林森桥长383公尺，均为巨构。此外龙门之中正桥，周口之沙河桥，叶县之汝渍桥，均为100米以上钢筋混凝土桥。陕西西汉路之天心桥，系50公尺单孔钢桁梁，亦为当时公路桁梁之最长记录。甘肃兰州黄河桥为五孔45.9公尺单式钢桁梁，建于逊清末叶，以当时恃驮载筏运料具之困难，工程艰巨可见。战时川黔滇三省建筑公路独多，滇缅路之昌淦桥为中孔123公尺之悬索桥，打破全国悬索桥长度之记录。川黔路之乌江桥为三孔连续钢桁梁，中孔长56.4米，叠碗公路之南碗河桥及川滇东路七星关桥亦属长孔钢桁。川滇西路大渡河吊桥长110米。峨嵋河之钢筋混凝土梁桥，最长达22米。桂穗路之木架钢桁桥，利用废料，造成62米长孔桥梁，均有足称者。我国公路桥梁规范书，最初有浙江公路局编订“公路桥梁设计”一种。民廿二全国经济委员会公路处又根据美国省公路员司协会之规范书，译编“公路桥涵设计暂行准则”，至民三十经交通部修正颁布。

(C) **城市桥梁** 我国城市桥梁，以隋时洛阳之天津桥为最早记录。而河化赵县之安济桥，亦为隋匠李春所建，其石拱长达37.47米，迄今犹在使用，足为我国桥梁史之光荣。至新式城市桥梁，在上海者以外白渡桥最大。此外四川路桥，河南路之钢筋混凝土肢臂式桥，以及新闸之下承钢桁桥，均属新式作品。市内尚有蕴藻浜两桥，亦属可观。天津以运河贯通车西，桥梁建筑甚多，且多系活动式。首先建筑者为大红桥，继有金钟桥，老铁桥等之修筑，惟老铁桥已拆去，大红桥则毁于水。其后又有金汤、金华、