

我国钢筋混凝土排水管行业生产技术现状及发展前景

《张吟秋总工程师在湖北省混凝土与水泥制品行业发展战略研讨会上的专题报告》

2012年8月28日

一、我国钢筋混凝土排水管发展历程

钢筋混凝土排水管具有抗外压强度高、耐久性好、使用寿命长、生产成本低、制作方便、价格便宜等独特优点，在国内外城镇建设、市政公路建设、农田水利建设中大量用于雨水、污水、引水及农田排灌等重力流管道。

我国钢筋混凝土排水管的生产经历了从小到大，从少到多，从落后到先进的不断发展过程，制管工艺从建国初期的单一离心法工艺逐渐发展到悬辊工艺，立式振动工艺，径向挤压工艺，芯模振动工艺，拥有了当今世界最先进的全部制管技术；

产品接口形式从刚性接口平口管发展到目前的柔性接口承插管、企口管、刚承口管和双插口管；

产品的规格从 $\Phi 1000$ 以下的小口径管发展到目前的 $\Phi 4000$ 的大口径管；

产品型式由单一的混凝土圆管发展到目前的各种异型管（带底座管、椭圆型）和内衬式复合管等。

产品的施工方式从单一的开挖施工发展到顶进施工；

排水管生产企业数量从解放初期的几十家发展到现在的几千家；

排水管的产量从五十年代的几百公里发展到今天的几万公里；

排水管的使用领域已从城乡市政排、灌水拓展到铁路、公路、排污、电力等行业。

我国成为世界上生产使用混凝土和钢筋混凝土排水管最多的国家；排水管行业也成为我国水泥制品工业中最大的行业之一。

二、我国和我省钢筋混凝土排水管行业的生产技术现状

钢筋混凝土排水企业数量：我国目前钢筋混凝土排水管企业不少于 5000 家，其中具有

一定生产能力能生产 $\Phi 1500$ 以上的企业不少于 1500 家。钢筋混凝土排水管生产的最大规格为 $\Phi 4000\text{mm}$ 。

钢筋混凝土排水管生产工艺：钢筋混凝土排水管生产成型工艺主要有离心成型工艺、悬辊成型工艺、芯模振动成型工艺、立式径向挤压成型工艺、立式附着式汽动成型工艺、立式插入振捣工艺。

钢筋混凝土排水管产品接口形式：钢筋混凝土排水管已朝着柔性接口连接方式和非开挖施工顶管方向发展，刚性接口排水管正处淘汰中，特别是钢承口管用于顶进施工中，解决了管道埋设施工中对城市建筑物的破坏和道路交通的堵塞等困难，因此发展迅速，成为城市顶进施工的首选管材。

新型钢筋混凝土排水管材：新型的钢筋混凝土排污管材在迅速推广，如带底座钢筋混凝土排水管、钢筋纤维混凝土管、内衬式钢筋混凝土复合管、耐腐蚀钢筋混凝土排污管，大口径电力电缆、异形预制箱涵等新型管材正在被设计部门、工程使用部门和排水管生产企业所认可。

钢筋混凝土排水管生产装备：近年来我国排水管生产装备得到了快速发展，目前国外各种最先进的制管装备已全部实现国产化，且装备的技术含量不但更新。



$\Phi 1350-3500\text{mm}$ 双坑位芯模振动制管机

双筋并焊自动变径滚焊机解决了大配筋率钢筋骨架的自动滚焊，实现了钢筋混凝土排水管所用钢筋骨架的全部可滚焊成型，国内首台双筋并焊全自动变径滚焊机在武汉双强管业有限公司 $\Phi 3000\text{mm}$ 电力管中成功投入使用。



上海浦东 $\Phi 4000\text{mm}$ 自动变径滚焊机



武汉双强 $\Phi 4000\text{mm}$ 双筋自动变径滚焊机



双根小管自动芯模振动制管机在山东安丘

三、几种先进的钢筋混凝土排水管产品

- 1、带管座柔性接口钢筋混凝土排水管：带管座钢筋混凝土排水管是适合城市排水管道快速

施工的新型钢筋混凝土管材。与普通圆形管相比有许多独特的优点，极具市场竞争力，该产品投向市场后，先后在重点污水工程、隧道接线工程、排洪工程及城市共同管廊工程中得到广泛应用，最大口径为 $\Phi 3400$ mm。





带管座圆形井涵安装施工现场



带管座井涵水平、竖向三通技术



带管座圆形井涵止水（圆形）井涵

带管座钢筋混凝土排水管产品特点：

在管材的结构设计中，采用椭圆形配筋和不等壁厚，使管材受力合理。提高了管材的抗外压能力。用该产品进行管道施工，不需要现浇混凝土平基和管座。

采用内嵌式橡胶圈和预留的吊装孔，使管道安装非常方便。管道接头密封性能良好。

该产品设有整体成型的平底座，代替管道施工现浇砼管基，可缩小管沟开挖断面，节省回填材料和铺设管基混凝土量，节约了大量的河砂、碎石、水泥等资源。

2、内衬式钢筋混凝土复合管：内衬式钢筋混凝土复合管是一种新型的具有耐腐蚀性能的复合排污管材，即在普通钢筋混凝土内壁衬上一层防腐蚀内衬，以达到防止管身混凝土受到污水或其他有害气体腐蚀的效果。按管材施工方式可分为开挖式和顶进式；按内衬材料不同可分为 PVC 内衬复合管、PE 内衬复合管、玻璃钢内衬复合管；



近年来，内衬式复合钢筋混凝土排水管已在城市污水管道工程中应用，最大口径可达Φ3400mm。

我国内衬复合钢筋混凝土排水管的应用时间虽然不长，但发展的势头强劲，污水工程中已大量采用这种管材，尤其是需要采用顶进法施工的污水工程中，采用内衬管具有更加明显的优势，钢筋混凝土结构充分结合钢筋与混凝土的受力性能，弥补了塑胶、玻璃管材无法顶进施工的缺陷。在保持传统混凝土管的施工条件外，很好地解决了防腐蚀的问题，发展前景好。该产品行业标准正在制订中。

3、预制装配化钢筋混凝土箱涵：混凝土箱涵可根据工程地理环境，合理调整箱涵宽度和高度，满足流量要求，合理占用地下空间。在大型地下管道中，同等流量条件下的箱型管道与圆形管道相比，会利用更多的空间，具有其独特的优点。

预制装配化钢筋混凝土箱涵的开发是地下管道中一种新型管材的补充，在特定条件下有它的竞争优势，在适宜的条件下，值得大力提倡。

在国外地下管道中，箱形预制装配化管道占有一定比例，在工程中已大量应用。



北京市市政工程研究院和在厦门市市政工程设计院设计的宽 5400mm 高 3600mm 长 2000mm 预制装配化钢筋混凝土箱涵。

4、大口径电力电缆管：随着城市建设的快速发展，城市用电负荷屡创新高，需要建设高标准的城市电网。电力架空线路因各种因素造成损坏的情况也越来越多，而且架空线路象蜘蛛网一样影响城市美观。电网入地已经成为大中城市电力发展的必然趋势。

我国上海、南京、合肥、西安、武汉等地已经和正在进行的架空线入地、电网入地工程已大量的采用大口径钢筋混凝土顶管作为电力电缆顶管隧道。

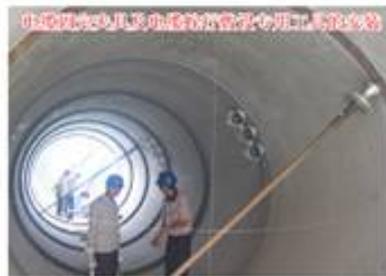


上海荔湾电缆隧道

上海世博电力电缆隧道用 $\Phi 3500\text{mm}$ 钢承口管



武汉双强管业有限公司和湖北电力设计共同开发的3m 预制环形电缆支架钢承口管



目前武汉又有多条电力电缆管动土施工

5、耐腐蚀整体钢筋混凝土排水管：耐腐蚀整体钢筋混凝土排水管是采用耐腐蚀混凝土生产的整体防腐管，它利用粉煤灰、矿渣、碱性激发剂及专用外加剂作胶凝材料取代普通混凝土中的水泥。

在 PH 值 2—13 环境下具有比普通水泥混凝土好得多的耐腐蚀能力,很好地解决了工业废水和生活污水中的酸、碱介质对混凝土的侵蚀,大大提高了管道的使用寿命。在运输、铺设安装、使用、疏通时不易损坏,是一种较理想的耐腐蚀排水管。

《耐腐蚀水泥制品用碱矿渣粉煤灰混凝土》国家标准即将发布实施。



武汉双强管业生产的整体耐腐蚀钢筋混凝土顶管

6、钢筋纤维混凝土管：采用纤维助筋与钢筋骨架组成复合结构，构成水泥管的骨架基础，生产大口径水泥管，产品性能明显改善，提高了抗渗能力、抗裂能力和抗变形能力。

朝阳天龙管业经检验、对比：防渗性能提高 50%；抗冲击性提高 50%；抗裂性提高 50-70%；使用寿命提高 30%；抗压强度与荷载能力提高 20%。



钢筋纤维混凝土管（RFCP）钢承口顶管III3000×275×2000mm

7、预制混凝土检查井：检查井是地下管道中重要的配套构筑物，对城市的功能和环境有着重要影响。传统的检查井用粘土砖砌筑而成，用材及施工工艺较落后。 在国外经济发达国家，很早即以混凝土检查井替代传统的粘土砖砌检查井。

预制混凝土检查井的优点：不需现场作业，施工速度快， ；井体整体性好，抗震功能强；井体与管材及各部件之间可橡胶密封圈柔性连接，避免渗漏；刚度大，可用强夯提高检查井四周回填土的密实度，提高道路质量；耐久性好，使用寿命长。

近几年我国已逐步开发了预制混凝土检查井，并开始用于工程，混凝土检查井的产品标准已在制订中。



国内装配成型的混凝土检查井



芯模振动成型预制混凝土检查井

四、排水管行业的发展趋势

“十二五”期间是向全面建设小康社会目标迈进极其重要时期，随着国民经济平稳健康发展和社会进步，为水泥制品工业提供了广阔的发展空间，未来 5-10 年，将是钢筋混凝土管行业千载难逢的发展黄金期。

国民经济保持平衡较快发展，必将带动水泥制品行业大发展。2011 年中央关于加快水利改革发展的决定提出：未来 10 年水利投资将达到 4 万亿元，把水利作为国家基础设施建设的优先领域。这无疑是促进给、排水管行业大发展的难得机遇。

城镇化发展、区域发展一体化、网络化的基础设施建设，将促进建筑业大发展，也将带动水泥制品工业包括钢筋混凝土排水管行业的发展。

国家加强环境治理、加大环保力度，把治理江河湖泊及城市污染提到重要议事日程上，从而为水泥制品工业发展，尤其是排水管行业发展，创造了有利条件。如正在施工的上海市污水处理南线干管工程，已设计采用 DN4000mm 钢筋混凝土管，双排铺设共需 52km 管材。

目前我国城市供水、排水设施落后，排水系统不能满足要求。2010 年我国大部分地区及 2012 年北京地区特大暴雨所造成的积水，充分说明城市铺设大口径的管网系统迫在眉睫。

五、钢筋混凝土排水管产品的发展方向

产品规格向大口径方向发展，施工方式向顶进施工方向发展。

产品接口向柔性接口方向发展。

产品性能向环保型方向发展。

产品形式向多种、综合性方向发展。

产品生产工艺和制管装备向国际先进水平发展。

(张吟秋：武汉双强管业有限公司总工程师)

湖北建材官方网站摘录整理，转载请注明出处