盾构机，全名叫盾构隧道掘进机，是一种隧道掘进的专用工程机械，现代盾构掘进机集光、机、电、液、传感、信息技术于一体，具有开挖切削土体、输送土碴、拼装隧道衬砌、测量导向纠偏等功能，涉及地质、土木、机械、力学、液压、电气、控制、测量等多门学科技术，而且要按照不同的地质进行“量体裁衣”式的设计制造，可靠性要求极高。盾构掘进机已广泛用于地铁、铁路、公路、市政、水电等隧道工程。

盾构机问世至今已有近180年的历史，其始于英国，发展于日本、德国。近30年来，通过对土压平衡式、泥水式盾构机中的关键技术，如盾构机的有效密封，确保开挖面的稳定、控制地表隆起及塌陷在规定范围之内，刀具的使用寿命以及在密封条件下的刀具更换，对一些恶劣地质如高水压条件的处理技术等方面的探索和研究解决，使盾构机有了很快的发展。盾构机，尤其是土压平衡式和泥水式盾构机在日本由于经济的快速发展及实际工程的需要发展很快。德国的盾构机技术也有独到之处，尤其是在地下施工过程中，保证密封的前提以及高达0.3MPa气压的情况下更换刀盘上的刀具，从而提高盾构机的一次掘进长度。德国还开发了在密封条件下，从大直径刀盘内侧常压空间内更换被磨损的刀具。

  沈重从2003年开始组织专门的设计队伍涉足该领域。2004年9月，沈重全断面掘进机项目特邀院士工作站正式挂牌成立。2005年2月，成立了沈阳维尔特重型隧道工程机械成套设备公司。为了尽快掌握全断面掘进机技术，沈重分批派出100多人次的工程技术人员赴德国Wirth和法国NFM进行全断面掘进机技术的学习与培训。同时，又选派11名科技人员参加了由中国矿业大学举办的以隧道掘进机为研究方向的岩土工程力学硕士研究生班。

目前位于辽宁沈阳的沈重集团中标了沈阳地铁的部分盾构机 生产的盾构机处于国际领先水平。

　　用盾构机进行隧洞施工具有自动化程度高、节省人力、施工速度快、一次成洞、不受气候影响、开挖时可控制地面沉降、减少对地面建筑物的影响和在水下开挖时不影响水面交通等特点，在隧洞洞线较长、埋深较大的情况下，用盾构机施工更为经济合理。

　　盾构机的基本工作原理就是一个圆柱体的钢组件沿隧洞轴线边向前推进边对土壤进行挖掘。该圆柱体组件的壳体即护盾，它对挖掘出的还未衬砌的隧洞段起着临时文撑的作用，承受周围土层的压力，有时还承受地下水压以及将地下水挡在外面。挖掘、排土、衬砌等作业在护盾的掩护下进行。

　　据了解，采用盾构法施工的掘进量占京城地铁施工总量的45%，目前共有17台盾构机为地铁建设效力。虽然盾构机成本高昂，但可将地铁暗挖功效提高8到10倍，而且在施工过程中，地面上不用大面积拆迁，不阻断交通，施工无噪音，地面不沉降，不影响居民的正常生活。不过，大型盾构机技术附加值高、制造工艺复杂，国际上只有欧美和日本的几家企业能够研制生产。

　　盾构机根据工作原理一般分为手掘式盾构，挤压式盾构，半机械式盾构（局部气压、全局气压），机械式盾构（开胸式切削盾构，气压式盾构，泥水加压盾构，土压平衡盾构，混合型盾构，异型盾构）。

　　泥水式盾构机是通过加压泥水或泥浆(通常为膨润土悬浮液)来稳定开挖面，其刀盘后面有一个密封隔板，与开挖面之间形成泥水室，里面充满了泥浆，开挖土料与泥浆混合由泥浆泵输送到洞外分离厂，经分离后泥浆重复使用。土压平衡式盾构机是把土料(必要时添加泡沫等对土壤进行改良)作为稳定开挖面的介质，刀盘后隔板与开挖面之间形成泥土室，刀盘旋转开挖使泥土料增加，再由螺旋输料器旋转将土料运出，泥土室内土压可由刀盘旋转开挖速度和螺旋输出料器出土量(旋转速度)进行调节。

　　根据盾构机不同的分类，盾构开挖方法可分为：敞开式、机械切削式、网格式和挤压式等。为了减少盾构施工对地层的扰动，可先借助千斤顶驱动盾构使其切口贯入土层，然后在切口内进行土体开挖与运输。

　　a.敞开式开挖

　　手掘式及半机械式盾构均为半敞开式开挖，这种方法适于地地质条件较好，开挖面在掘进中能维持稳定或在有辅助措施是能维持稳定的情况，其开挖一般是从顶部开始逐层向下挖掘。若土层较差，还可借用千斤顶加撑板对开挖面进行临时支撑。采用敞开式开挖，处理孤立障碍物、纠偏、超挖均为其它方式容易。为尽量减少对地层的扰动，要适当控制超挖量与暴露时间。

　　b.机械切削式开挖

　　指与盾构直径相仿的全断面旋转切削刀盘开挖方式。根据地质条件的好坏，大刀盘可分为刀架间无封板及有封板两种。刀架间无封板适用于土质较好的条件。大刀盘开挖方式，在弯道施工或纠偏是不如敞开式开挖便于超挖。此外，清除障碍物也不如敞开式开挖。使用大刀盘的盾构，机械构造复杂，消耗动力较大。目前国内外较先进的泥水加压盾构、土压平衡盾构，均采用这种开挖方式。

　　c.网格式开挖

　　采用网格式开挖，开挖面由网格梁与格板分成许多格子。开挖面的支撑作用是由土的粘聚力和网格厚度范围内的阻力而产生的。当盾构推进是，土体就从格子里挤出来。根据土的性质，调节网格的开孔面积。采用网格式开挖时，在所有千斤顶缩回后，会产生较大的盾构后退现象，导致地表沉降，因此，在施工务必采取有效措施，防止盾构后退。

　　d.挤压式开挖

全挤压式和局部挤压式开挖，由于不出土或只部分出土，对地层有较大的扰动，在施工轴线时，应尽量避开地面建筑物。局部挤压时施工时，要精心控制出土量，以减少和控制地表变形。全挤压式施工时，盾构把四周一定范围内的土体挤密实。