污水中的COD去除的原理与BOD5基本相同。污水厂出水中的剩余COD，即COD的去除率，取决于原污水的可生化性，它与城市污水的组成有关。从理论上讲，BOD5/N>2.86才能有效脱氮，实际运行资料表明BOD5/N>3时才使反硝化正常运行，本工程BOD5/N≥4.0，生物脱氮是可行的。同样BOD5/P≥26同样可以满足生物除磷要求。  
　　  
　　化学需氧量COD是在一定的条件下，采用一定的强氧化剂处理水样时，所消耗的氧化剂量。它是表示水中还原性物质多少的一个指标。水中的还原性物质有各种有机物、亚硝酸盐、硫化物、亚铁盐等。但主要的是有机物。因此，化学需氧量（COD）又往往作为衡量水中有机物质含量多少的指标。化学需氧量越大，说明水体受有机物的污染越严重。  
　　  
　　化学需氧量（COD）的测定，随着测定水样中还原性物质以及测定方法的不同，其测定值也有不同。目前应用最普遍的是酸性高锰酸钾氧化法与重铬酸钾氧化法。高锰酸钾（KMnO4）法，氧化率较低，但比较简便，在测定水样中有机物含量的相对比较值时，可以采用。重铬酸钾（K2Cr2O7）法，氧化率高，再现性好，适用于测定水样中有机物的总量。有机物对工业水系统的危害很大。  
　　  
　　含有大量的有机物的水在通过除盐系统时会污染离子交换树脂，特别容易污染阴离子交换树脂，使树脂交换能力降低。有机物在经过预处理时（混凝、澄清和过滤），约可减少50%，但在除盐系统中无法除去，故常通过补给水带入锅炉，使炉水pH值降低。有时有机物还可能带入蒸汽系统和凝结水中，使pH降低，造成系统腐蚀。在循环水系统中有机物含量高会促进微生物繁殖。  
　　  
　　因此，不管对除盐、炉水或循环水系统，COD都是越低越好，但并没有统一的限制指标。在循环冷却水系统中COD（DmnO4法）>5mg/L时，水质已开始变差。